Vorleſungen

über die

Experimentalphyſik

von

F. C. Achard,

Director der phyſikaliſchen Klaſſe der Königlichen Preuſſiſchen Akademie der Wiſſenſchaften, Mitglied der Römiſch Kaiſerlichen Akademie der Naturforſcher, der Königlichen Akademien der Wiſſenſchaften zu Stockholm, zu Upſal, zu Mantua, zu Turin, zu Orleans, zu Dijon, wie auch der Churbayerſchen, Churmaynziſchen und Churpfälziſchen Akademien und der Mayländiſchen patriotiſchen Geſellſchaft, der Turiner Ackerbaugeſellſchaft, der Holländiſchen Societät der Wiſſenſchaften zu Harlem, der Königlich Preuſſiſchen Societät der Wiſſenſchaften zu Frankfurt an der Oder, der Schleſiſchen ökonomiſchen patriotiſchen Geſellſchaft zu Berlin, Danzig und Halle.

Im Druck gegeben

zum Gebrauch ſeiner Zuhörer.

Vierter Theil.

Berlin, 1791.

Im Verlage des Verfaſſers.

Fortſetzung
der
beſondern Naturlehre.

Von der Oberfläche der Erde überhaupt.

§. 1791. Nach der im vorigen (§. 1783) angegebenen Gröſſe der Erde, begreift ihre Oberfläche einen Raum von 9282060 geographiſchen Quadratmeilen. Zwar iſt die wahre Oberfläche, wegen der durch Berge und Thäler verurſachten Unebenheit gröſſer; da ſich aber hierüber keine Rechnung führen läßt, ſo giebt obige Zahl wenigſtens, die der Meeresfläche gleichliegende Grundoberfläche an.

§. 1792. Der gröſte Theil dieſer Oberfläche iſt mit Waſſer bedeckt, über welches vornämlich zwey groſſe Stücken feſten Landes, auſſerdem aber auch noch viele tauſend kleinere Inſeln von verſchiedener Gröſſe hervorragen.

§. 1793. Das erſte Stück des feſten Landes, gemeiniglich die alte Welt genannt (weil es gröſtentheils ſchon den Alten bekannt war), begreift die drey Welttheile oder Erdtheile Europa, Aſien und Afrika. Europa bedeckt ungefähr den 54ſten Theil der Erdfläche,

fläche, liegt faſt ganz in der nördlichen gemäſſigten Zone und erſtreckt ſich nur mit einem geringen Theile über den Polarkreis hinaus, in die nördliche kalte Zone. Aſien gränzt an Europa oſtwärts, macht den 14ten Theil der Erdfläche aus, ſein mittlerer und ganz zuſammenhängender Theil fällt in die nördliche gemäſſigte, der nördliche in die kalte und der ſüdliche ſtreckt ſich mit drey Landſpitzen bis in die heiſſe Zone. Afrika, welches ſüdwärts von Europa liegt und den 17te Theil der Erdfläche bedeckt, fällt gröſtentheils in die heiſſe und hat nur ſeinen nördlichen Theil und ſeine ſüdliche Spitze in den beiden gemäſſigten Zonen.

§. 1794. Das zweite Stück, oder die von Chriſtoph Colom im Jahre 1492 entdeckte neue Welt, beſteht aus dem vierten Welttheile, welcher von dem Florentiner Amerigo Veſpuci den Namen Amerika erhalten hat. Dieſer Welttheil liegt von Europa aus, wenn man den nächſten Weg wählet, weſtlich, nimmt etwa den 16ten Theil der Erdfläche ein und erſtreckt ſich von der nördlichen kalten Zone, über die nördliche gemäſſigte und durch die heiſſe bis tief in die ſüdliche gemäſſigte Zone hinein. Er wird durch die, in der Mitte befindliche ſchmale Landenge bey Panama in zwey Theile, Nord und Südamerika getheilt. Von dem nördlichſten Theile deſſelben kennen wir nur gröſtentheils die Küſten.

§. 1785. Die im groſſen Südmeere oder Stillenmeere zwiſchen Aſien und Amerika gelegenen häufigen Inſeln, haben einige neuere Geographen, unter dem Namen Auſtralien oder Polyneſien, als einen fünften Welttheil betrachtet. Es gehören darzu Neuholland, Neuguinea, das Land der Papuas, Neubritanien, Neuirland, Louiſiade, Neuſeeland und mehrere in den heiſſen und in den ſüdlichen gemäſſigten Zonen gelegene Inſeln.

§. 1796.

§. 1796. Nach einer, aus Tempelmann und Klügel genommenen Berechnung, giebt Bode den Flächenraum von

Europa	171,834	geographiſche	Quadratmeilen
Aſien	641,093	—	—
Afrika	531,638	—	—
Amerika	572,110	—	—
Neuholland	143,000	—	—
Summa	2,059,675.	—	—

Rechnet man auch die übrigen Inſeln und das, was den neueſten Entdeckungen zufolge noch für die Gröſſe von Amerika hinzuzuſetzen ſeyn möchte, auf eine Million Quadratmeilen, ſo hat man doch für das ſämtliche trockene Land nicht mehr als 3,059,675 Quadratmeilen. Dies gegen die oben (§. 1791.) angegebene Gröſſe der Erdfläche gehalten, zeigt, daß über $\frac{2}{3}$ derſelben mit Waſſer bedeckt ſind und das feſte Land noch nicht $\frac{1}{3}$ beträgt. Die Hoffnung, noch ein groſſes feſtes Land gegen Süden zu finden, mit der man ſich ſonſt ſchmeichelte, ſcheint auch nunmehr ziemlich verſchwunden zu ſeyn.

§. 1796. Faſt alle groſſe Stücken des feſten Landes endigen ſich gegen Süden zu, in Spitzen mit hohen Vorgebürgen, welche weſtwärts groſſe Buchten oder Meerbuſen, oſtwärts Inſeln neben ſich haben. Dieſe Anordnung findet ſich an der Spitze von Afrika, am Cap Camorin in Aſien, an der Spitze von Amerika, an Neuholland ꝛc. Dem Anblicke nach ſcheint es daher, als ob eine groſſe, von Süden hereingebrochene Waſſerfluth, dem trockenen Lande ſeine Geſtalt gegeben hätte.

Von der innern Beſchaffenheit der Erdrinde.

§. 1798. Es iſt unmöglich, von der innern Beſchaffenheit der Erde ſelbſt etwas mehr, als Muthmaſſungen anzugeben; ſelbſt die tiefſten Bergwerke erſtrecken ſich nicht über eine Tiefe von 500 Lachtern, oder etwa 510 Toiſen, welches kaum $\frac{1}{6000}$ Theil des Halbmeſſers der Erde austrägt und ſelbſt dieſe Oeffnungen ſind in Bergen, d. i. an höhern Stellen der Erdfläche gemacht, da die niedrigſten vom Meere bedeckt werden. Aus den Erfahrungen im Innern der Berge, auf das Innere der Erde ſchlieſſen, wäre alſo eben ſo viel, als die innere Struktur eines Baums nach ſeiner Rinde beurtheilen. Inzwiſchen will ich doch die vornehmſten Reſultate der Erfahrungen über die Rinde ſelbſt anführen.

§. 1799. Wo man auch in die Erde gräbt, findet man, im platten Lande, den lockern Theil ihrer Rinde aus verſchiedenen, über einander gelegten Schichten oder Lagern (ſtrata) zuſammengeſetzt. Die oberſte Lage beſteht gemeiniglich aus der ſogenannten Damm oder Gartenerde, vegetabiliſchen Erde, worinn die Pflanzen wachſen und in welche auch die Thiere und Pflanzen durch Fäulniß, Vertrocknung und Abreibung wieder aufgelöſt werden. Man findet aber auch dergleichen Dammerde bisweilen in einiger Tiefe unter andern Schichten.

§. 1800. Die Ordnung der Schichten richtet ſich nicht immer nach der eigenthümlichen Schwere der Materien; man fand z. B. in Amſterdam im Jahre 1616 beym Brunnengraben oben auf, Dammerde 7 Fuß, ſodann Torf 9 Fuß, weichen Thon 9, Sand 8, Erde 4, Thon 10, Erde 4, Sand 10, blauen Thon 2, weiſſen groben Sand 4, dürre Erde 5, feine weiche Erde 1, Sand 14, Sand mit Thon 8, Sand mit Conchilien 4, Thon 102, Sand 31; zuſammen eine Tiefe von 232 Fuß bis auf das Waſſer.

§. 1801.

§. 1801. Dergleichen Schichten entſtehen ſonſt, wenn Waſſer mehreremale mit ungleichen Materien vermiſcht wird und denn jedesmal ſo viel Ruhe genieſſet, daß die beygemiſchten Theile niederfallen und Bodenſätze bilden können. Sind die Erdſchichten ſo entſtanden, ſo muß alles trockene platte Land einmal mit Waſſer bedeckt geweſen ſeyn nnd dieſes Waſſer muß zu verſchiedenen Zeiten verſchiedene Beymiſchungen gehabt haben. Die häufigen Conchilien, die man hin und wieder in den Erdſchichten, bisweilen in groſſen Tiefen findet, ingleichem die Unebenheiten mancher Schichten, welche gleichſam das wellenförmige Schwanken des Waſſers zur Zeit des Niederfallens anzeigen, ſetzen es beynahe auſſer Zweifel, daß die obere Erdrinde auf dieſe Art gebildet iſt. Alles dies kann auch nicht durch plötzliche Ueberſchwemmungen, ſondern nur durch einen langwierigen und ruhigen Stand des Waſſers bewirkt worden ſeyn.

§. 1802. Andere Schichten ſind neuer und durch wiederholte Ueberſchwemmungen des Trockenen entſtanden. Darauf kann man vornehmlich ſchlieſſen, wenn man die Dammerde in der Tiefe mit andern Schichten bedeckt wieder findet. Dieſe neuere Schichten zeigen auch nie Ueberreſte von Conchilien. Oft finden ſich Schichten von Lava und andern vulkaniſchen Materien, deren Urſprung offenbar von Ausbrüchen des unterirdiſchen Feuers herzuleiten iſt.

Von den Bergen.

§. 1803. Unter Berge (montes) verſteht man die beträchtlichen Erhöhungen auf der Oberfläche der Erdkugel. Kleinere Erhöhungen führen den Namen der Hügel oder Anhöhen. Selten finden ſich einzelne Berge und nie beträchtliche auf ganz ebenem Lande, mei-

ſtens liegen mehrere Berge zuſammen und bilden Gebürge, welche, wenn ſie ſich in langen Reihen fortſtrecken, Bergreihen, Bergketten genannt werden. Von den Hauptreihen der Berge laufen insgemein kleinere Reihen ſeitwärts, als Zweige, aus. Die Hauptgebürge ſtehen faſt über die ganze Oberfläche der Erde, in ununterbrochener Verbindung; vielleicht ſelbſt unter dem Waſſer des Meeres, wie denn die Inſeln als die Gipfel der unter dem Meere befindlichen Berge, ebenfalls in ſolchen Sammlungen und Reihen liegen, dergleichen auf dem Trockenen die Gebürge und Bergketten ſind.

§. 1804. Die Oberfläche der Erde iſt überhaupt äuſſerſt ungleich, bald ſteigt ſie mehr oder weniger ſchnell in die Höhe, bald ſenkt ſie ſich und bildet Thäler, bald läuft ſie in weit ausgeſtreckten Plänen fort. Die Seeküſten ſind die niedrigſten Theile des feſten Landes, ſo wie insgemein der mittlere Theil eines Stücks vom Trockenen am höchſten zu liegen pflegt.

§. 1805. Der Lauf der Flüſſe zeigt die höchſten Stellen eines jeden Landes deutlich an. So liegt die Schweiz in Europa am höchſten; denn aus der Gegend des Gotthards entſpringen Gewäſſer, welche nach allen Seiten durch den Po und die Rhone ins mittelländiſche, durch die Donau ins ſchwarze Meer und durch den Rhein in die Nordſee laufen. Aber auch kleinere Theile der Erdfläche haben Haupthöhen. So giebt eine Gegend von Bourgogne durch die Seine, Loire und Rhone Waſſer in die Nordſee, in das atlantiſche und mittelländiſche Meer. Solche Stellen, welche das Waſſer nach vielen Seiten austheilen, heiſſen überhaupt Landhöhen, oder wenn ſie ſich in weite Flächen ausdehnen, Plattformen und wenn ſie ſich anſehnlich nach einer oder der andern Richtung erſtrecken, Landrücken oder Bergrücken.

§. 1806. Unter der Höhe eines Berges, über einen andern Ort, verſteht man die Länge einer Linie, welche

von ſeinem Gipfel lothrecht herabfället und bis an die fortgeſetzte Horizontalfläche des gedachten Ortes reicht. Es iſt kaum nöthig zu erinnern, daß hierbey nicht die ſcheinbare Horizontalebene, welche die Fläche der Erdkugel berührt, ſondern die wahre, mit der Erdfläche ſelbſt concentriſche Horizontalfläche verſtanden wird. Gemeiniglich werden die Höhen der Berge über der Meeresfläche angegeben, welches jederzeit anzunehmen iſt, wo nicht ausdrücklich etwas anders erinnert wird. Die Höhen der Berge werden entweder geometriſch, durch Abmeſſung einer Standlinie und der nöthigen Winkel und daraus hergeleiteten trigonometriſchen Berechnungen, oder durch Waſſerwaagen, oder vermitteltſt des Barometers (§. 712) gefunden.

§. 1807. Die höchſten der bisher bekannten Berge ſind die amerikaniſchen, unter welchen der Chimboraço, ſo wie unter den europäiſchen der Mont-blanc oder Montagne maudite in Savoyen, die größte Höhe hat. Die Höhen der vornehmſten Berge finden ſich, mit Benennung derjenigen, die ſie angegeben haben, in folgender Tabelle:

Amerikaniſche Gebürge.

		Toiſen über die Meeresfläche.	
Chimboraço	—	3220	Condamine.
Cayambe-orcou	—	3030	ebend.
Antiſana —	—	3020	ebend.
Coto-pari	—	2950	ebend.
Coraçon, die größte von Menſchen erſtiegene Höhe —	—	2470	ebend.
Pichincha	—	2430	ebend.
Die Stadt Quito	—	1462	ebend.

Afrikaniſche.

	Toiſen über die Meeresfläche.	
Pic auf Teneriffa —	2500	Bouguer.
	2070	P. Feuillee.
	1904	de Verdün, de Borda und Pingre.

Europäiſche.

Mont-blanc —	2447	Shukburgh.
	2446	de Sauſſüre.
Aiguille d'Argentiere	2094	ebend.
Corne du midi —	1945	de Luc.
St. Gotthard —	1650	Scheuchzer.
Aetna — —	1672	Needham.
	1771	nach Berechnungen aus Brydone's Beobachtungen.
Gletſcher Buet —	1576	de Sauſſüre.
Canigou in Rouſſillon	1442	Caſſini.
Spitze beym Kloſter auf dem St. Bernhard	1274	de Sauſſüre.
Das Kloſter ſelbſt —	1241	Needham.
Mont-d'or in Auvergne	1048	Caſſini.
Furka — —	973	Scheuchzer.
Mole bey Genf —	940	de Sauſſüre.
Puy-de Dome in Auvergne —	817	Caſſini.
Brocken auf dem Harz	546	de Luc.
Thal Chamouny —	524	de Sauſſüre.
Gipfel des Mont-Cenis	434	Needham.
Genf — —	188	de Sauſſüre.
Paris, Saal der Sternwarte —	56	Paſumot.

§. 1808. Dieſe Höhen und ſogar die größte, kommt gegen den Halbmeſſer der Erde, welcher im Durchſchnitte

ſchnitte 3,270,800 Toiſen angenommen werden kann, in keine ſonderliche Betrachtung. Die Höhe des größten Berges beträgt noch nicht 0,001 dieſes Halbmeſſers. Berge und Thäler können alſo der Erde ſo wenig ihre Kugelgeſtalt benehmen, als Ungleichheiten von $\frac{1}{18}$ Linie die Rundung einer Kugel von 2 Schuh Durchmeſſer ſtöhren können.

§. 1809. Die äuſſere Geſtalt der Berge iſt unendlich mannigfaltig. Der Fuß iſt mehrentheils hoch ausgebreitet und der Abhang mit Erde bedeckt, aus welcher, bey den höchſten, Bergen, oben ſteile Klippen hervorſtehen. Wenn dieſe Klippen ſchmal ſind und mit faſt lothrechten Seiten zu einer Spitze hinaufſteigen, ſo heiſſen ſolche Berge Nadelberge, Picken, oder Aiguillen. Oft bilden die ſteilen Wände der Berge ungeheure Klüfte oder Durchfahrten, wie die, bey Gibraltar, zwiſchen den Bergen Calpe und Abyla; die beym Heleſpont und die Thermopylä der Alten, jetzt Bocca di Lupo. Oft ſtrömen Flüſſe oder Bergwaſſer durch ſolche Abgründe, von welchen die Bergrücken queer hindurch zerſchnitten werden. Oben ſind die Berge oft abgerundet, oft in einem ſchmalen langen Rücken, wie die Mole bey Genf, oft in eine weite, ebene Fläche, wie der Tafelberg auf dem Vorgebürge der guten Hoffnung geendet.

§. 1810. Die Luft iſt auf den Bergen weit kälter, als an der Erdfläche, wo die unterſte Luftſchicht ſowohl, wegen ihrer gröſſern Dichte, als wegen der Nähe des Erdbodens, der die Sonnenſtrahlen zurückwirft, ſtärker erwärmt wird. Daher ſind die Gipfel der hohen Berge, ſelbſt unter den wärmſten Climaten, mit beſtändigem Schnee und Eis bedeckt, welches letztere daſelbſt eine blaugrüne Farbe annimmt. Die zwiſchen den Spitzen der Berge befindlichen Thäler und Schluchten, in welchen faſt immerwährender Schatten herrſcht, ſammeln und unterhalten ungeheure Mengen von Schnee und Eis und vermehren,

mehren dadurch noch die Kälte der darüberliegenden Luft. Doch liegt dieſe beſtändige Schneegränze in der heiſſen Zone höher und kommt deſto tiefer herab, je mehr man ſich den Polen nähert. In Peru geht ſie bis auf eine Höhe von 2434, in den Alpen bis 1500 Toiſen; gegen die Pole zu, ſenkt ſie ſich nahe an die Meeresfläche ſelbſt herab, doch machen hiebey lokale Urſachen, unter verſchiedenen Meridianen, mancherley Abänderungen.

§. 1811. Die Vegetation erſtreckt ſich vom Fuſſe der Berge, bis nahe an die beſtändige Schneegränze; in Peru z. B. hört ſie mit der Höhe von 2300 Toiſen auf; auf Spitzbergen und Grönland findet man auf ebenem Boden Alpengewächſe. Die Bäume und Gewächſe werden in gröſſern Höhen immer unanſehnlicher und niedriger; in gewiſſen Höhen wachſen nur noch Fichten, Tannen und anderes harziges Holz, nebſt den Pflanzen, die in der Botanik Alpengewächſe genannt werden; die höchſten Spitzen bekleiden ſich nur hin und wieder auf den Flächen mit niedrigem Raſen und in den Ritzen und Klüften mit Moos. Inzwiſchen nimmt, nach den neueſten Bergbeobachtern, die Vegetation in den Bergen ſtets zu und giebt ihren Abhängen und Böſchungen von Zeit zu Zeit eine ſtärkere Befeſtigung, wodurch ſie ſich immer mehr einem bleibenden, unveränderlichen Zuſtande nähern.

§. 1812. Man ſtand ſonſt in der falſchen Meinung, daß die dünnere Luft auf den hohen Bergen das Athmen erſchweren müſte. Schon Bouguer und de la Condamine haben bey ihren Abmeſſungen auf den hohen Gebürgen in Peru dieſe Einbildung ungegründet befunden. Die neuen Bergbeobachter ſprechen vielmehr nie anders, als mit Entzücken von der reinen und heitern Bergluft, die dem Körper gleichſam neues Leben einflößt und in Verbindung mit der Heiterkeit des Himmels, der Herrlichkeit der Ausſichten, der Gröſſe der Gegenſtände und der tiefen Stille des Schauplatzes, die

Seele

Seele mit einem unbeſchreiblichen Gefühle von Ruhe und Freude erfüllt.

§. 1813. Doch hat de Sauſſüre durch Proben, mit dem Eudiometer, die Luft auf den Gipfeln des Buet, St. Bernhard u. ſ. w. nicht ſo rein, als die Luft in Chamouny und andern Alpenthälern gefunden und glaubt hieraus ſchlieſſen zu können, daß die Luft in den niedrigen Plänen, am wenigſten geſund, auf den hohen Bergen zwar etwas geſünder, am reinſten und unverdorbenſten aber, in den Thälern ſey, welche 200 bis 300 Toiſen hoch über der Meeresfläche liegen.

§. 1814. Es findet ſich unter den Bergen ſelbſt, ſowohl in Abſicht ihrer Höhe und Lage, als auch ihrer innern Beſchaffenheit, ein mannichfaltiger Unterſchied, welchen vorzüglich die neuern Naturforſcher genauer beſtimmt und zur Unterſtützung ihrer Meinungen über die Entſtehung der Berge und die Geſchichte der Erde angewendet haben. Zwar hat man ſchon längſt die Berge in urſprüngliche und neuere (montes primitivos et recentes) abgetheilt.

§. 1815. Zur erſten Klaſſe der Gebürge gehören diejenigen, welche von den anſehnlichen Bergketten der Erdfläche den Körper ſelbſt ausmachen. Sie erweitern ſich nach unten zu, treffen vermuthlich in der Tiefe zuſammen und bilden eine, um die ganze Erde gehende feſte Schaale.

§. 1816. Dieſe Berge der erſten Klaſſe beſtehen mehrentheils durch und durch, aus einer gleichförmigen Materie (einer einfachen Gebürgsart), welche nach allen Richtungen geſpalten werden kann, ob ſie gleich oft wegen ungleicher Farben und Gröſſen ihrer Körner aus vielen parallelen, oft wagerechten, oft ſtark geſtürzten Lagern zuſammen gebettet ſcheint. Die vornehmſte und häufigſte Gebürgsart dieſer Klaſſe iſt der Granit, ein hartes, mit dem Stahle Feuer gebendes Geſtein, aus Quarz, Glimmer und Feldſpaht zuſammengeſetzt. Aus

dieſem Geſteine ſcheinen die Kerne der meiſten Berge zu beſtehen; es macht auch in den Bergwerken, die am tief⸗ſten liegende Gebürgsart aus, auf welche Sandſtein, Schiefer und gemengte Geſteine auf verſchiedene Art auf⸗geſetzt ſcheinen.

§. 1817. Der Granit findet ſich in ganzen Maſſen, oft auch in horizontalen, geradlinichten oder wellenför⸗migen Lagern, in denen grobkörnigter mit feinkörnigtem abwechſelt, oder wo durch grobkörnigten, Gänge von fein⸗körnigtem und umgekehrt, durchſetzen. Oft aber beſtehen dieſe Berge der erſten Klaſſe aus andern Materien, z. B. aus Serpentinſtein, Grauwakken, Verdan⸗tico, Gneuß ꝛc. Sie werden auch von einigen Na⸗turforſchern uralte, uranfängliche, oder ur⸗ſprüngliche genannt, von andere, Berge der er⸗ſten Ordnung, weil doch nicht allgemein erwieſen werden kann, daß ſie vom Anfang der Schöpfung ſelbſt vorhanden geweſen.

§. 1818. In der Lehre vom Bergbaue heiſſen dieje⸗nigen Berge, in welchen ſich Metalle und Erze finden, Ganggebürge. Gänge nämlich ſind offen geweſene Ritzen oder Spaltungen des Geſteins, welche ſich nachher mit den Gangarten, z. B. Quarz, Spath, Hornſtein u. d. gl. angefüllt zu haben ſcheinen und in welchen man die Erze aufzuſuchen hat. Die dergleichen enthalten, werden fündige, die übrigen taube Gänge genannt. In den Bergen der erſten Ordnung finden ſich keine See⸗produkte, daher ihre Entſtehung vor dem Daſeyn der Seethiere vorhergegangen zu ſeyn ſcheint.

§. 1819. Zur zweyten Klaſſe der Berge rechnet man diejenigen, welche unverkennbare Spuren einer ſpä⸗tern Entſtehung und vornehmlich einer unter dem Waſſer geſchehenen Bildung an ſich tragen. Dahin gehören haupt⸗ſächlich die Kalk, oder Marmor und Thonſchie⸗fergebürge. Sie beſtehen gröſtentheils aus Schich⸗ten oder Lagern, welche völlig, wie über einander lie⸗

gende

gende Bodenſätze des Waſſers geſtaltet und geordnet ſind; die bis zur Bewunderung häufige Seeprodukte, welche ſich in dieſen Schichten finden, ſetzen ihre Entſtehung unter dem Waſſer auſſer allem Zweifel. Dergleichen Kalk und Thongebürge ſcheinen ſowohl die höchſten Granitketten, als auch die niedrigern Zweige des, über die Erdfläche hie und da hervorragenden uralten Geſteins überall auf beiden Seiten einzufaſſen und zu begleiten.

§. 1820. Dieſe Berge werden von den Naturforſchern Berge der zweyten Ordnung, oder in der Lehre vom Bergbaue, Flötzgebürge genannt. Man findet in ihnen die Erze nicht in Gängen, ſondern nur Eiſen und Kupfer in Flötzen oder Schichten, welche augenſcheinlich nichts anders, als Bodenſätze eines ehemaligen Meeres ſind; auch findet man in ihnen keine Quarzkriſtalle, wohl aber häufige Kieſe, Spath, eine kalkartige Kriſtalliſation, welche die Riſſe derſelben und die Höhlungen der darin begrabnen Seekörper anfüllet. Auch die Kreide liegt in ſolchen Schichten und enthält häufige Seeprodukte mit ſchwarzem Hornſteine.

§. 1821. Andere, auch vom Meere gebildete Berge mit häufigen Seeprodukten, beſtehen aus Sandſtein, oder lockern unverbundenen Sande. Wo Berge beider Ordnung zuſammenſtoſſen, da werden die urſprünglichen jederzeit von denen der zweyten Ordnung, nie aber dieſe von jenen bedeckt; ein unwiderſprechlicher Beweis, daß die der erſten Ordnung die ältern ſind.

§. 1822. Zwiſchen dieſe zwey, ſo deutlich unterſchiedene Klaſſen fallen aber auch Berge, bey welchen die Charaktere zweydeutig ſind. Dahin gehören die Schiefergebürge, welche ſich bisweilen ohne alle Seeprodukte, oft mit ſenkrecht ſtehenden, oder doch ſehr geſtürzten Blättern bis zu den beträchtlichſten Höhen erheben, bisweilen aber flötzweiſe liegen und zwiſchen horizontalen oder wenig geneigten Blättern, wie die Kupferſchiefer

der

der Grafſchaft Mansfeld, häufige Eindrücke von Muſcheln, Fiſchen und Pflanzen enthalten.

§. 1823. Die letztern Schiefer ſind offenbar unter dem Waſſer gebildet; von den erſtern läßt ſich zwar nicht entſcheidend behaupten, daß das Waſſer gar keinen Antheil an ihrer Bildung gehabt habe; es muß dies aber wenigſtens auf eine andere Art, als bey jenen geſchehen ſeyn. Die Schiefergebürge ohne Seekörper ſind zugleich der Hauptſitz der Metalle. Im Granitgebürge ſucht man nie fündige Gänge, häufiger in andern, mehr ſchiefrig liegenden Bergarten, z. B. dem Gneuß, wie im ſächſiſchen Erzgebürge; dem Grauwakken, wie auf dem Harze. Auch der Kalkſtein wird lagerweiſe mitten in uranfänglichen einfachen Gebürgen angetroffen.

§. 1824. Die Menge von verſteinerten Seeprodukten, welche ſich in den Schichten der Berge zweyter Ordnung finden, iſt bis zum Erſtaunen groß und mannigfaltig. Es giebt ganze Schichten, von welchen unzählige verſteinerte Seemuſcheln den Hauptbeſtandtheil ausmachen. Bald findet man Abdrücke, welche die äuſſere Muſchelſchaale in dem darum liegenden Geſteine zurückgelaſſen hat, bald iſt die innere Höhlung der Muſchel mit dem Geſteine ausgefüllt worden und die, durch die Zeit zerſtörte Schaale hat nur den Steinkern, der ſich in ihr formte, zurückgelaſſen.

§. 1825. Man findet viele Verſteinerungen, deren lebende Originale in den jetzigen Meeren noch unbekannt ſind. Die Originale der Ammonshörner, die verſteinert in unglaublicher Anzahl, von 1½ Schuh Durchmeſſer bis zur geringſten, kaum den bloſſen Augen ſichtbaren Gröſſe gefunden werden, der Belemniten u. ſ. w. ſind noch unentdeckt, oder doch nicht zuverläſſig bekannt. Pallas vermuthet, daß die Originale zwar da ſeyn, aber in groſſen Tiefen im Meere leben mögen. Die Terebratuliten ſind in manchen Schichten ſo häufig, wie der Sand ſelbſt vorhanden; indeſſen ſind ihre leben-

den

den Originale äuſſerſt ſelten. Dagegen enthält das Meer Conchilien, wie z. B. das Meerohr und die Entenmuſchel, welche ſelten oder gar nicht verſteinert angetroffen werden. Oft findet man die gegrabenen Muſcheln in ungemeinen Entfernungen von den Oertern, wo ſich ihre noch lebenden Originale aufhalten; de Luc fand in England und Italien Verſteinerungen, deren Originale nur in Indien leben. Häufig findet man Nautilen, Auſtern, Kammmuſcheln, Tuten, Schrauben, Fungiten von ungeheuren Gröſſen, da die bekannten Originale viel kleiner ſind. Eben dieſe Verſchiedenheit nimmt man auch in Abſicht auf den Abdrücken der Seepflanzen wahr, die unter der Erde gefunden werden.

§. 1826. Niemand wird wohl den unnatürlichen Hypotheſen einiger Schriftſteller, daß dieſe Conchilien durch Menſchen in die Länder und auf die Berge gebracht worden, daß ſie bloſſe Spiele der Natur ſeyn, daß die von der Erde mit dem Waſſer eingeſogene Keime der Seethiere in die Berge aufgeſtiegen und daſelbſt entwickelt worden wären u. d. gl. beypflichten. Dieſe Conchilien finden ſich ganz und zerbrochen, groß und klein, gruppenweiſe und einzeln, oft in den Stellungen, die ſie lebend gern annehmen, in der Ordnung, in welcher ſie lebend im Meere neben einander liegen und ſtets iſt an die Stelle ihrer völlig verzehrten weichen Theile leerer Raum, Stein oder Kryſtalliſation getreten. Sie ſind alſo unläugbare Beweiſe der Bildung der Schichten unter dem Waſſer und der groſſen Veränderungen, welche die Erdfläche erlitten hat.

§. 1827. Die Schichten der Berge zweyter Ordnung zeigen viele Verſchiedenheit in Abſicht auf Materie, Mächtigkeit, Ordnung und Stürzung und es ſcheinen noch nach ihrer Entſtehung hin und wieder beträchtliche Veränderungen in ihnen vorgegangen zu ſeyn. Die Materien, aus welchen ſie beſtehen, ſind hauptſächlich

Kalk⸗

Kalkſteine und Thonſchiefer, welche letztere ſich gemeiniglich unter den Kalkflötzen finden und die gewöhnlichſte Lagerſtätte der Kieſe ſind, ingleichen Steinkohlen. Lehmann giebt als eine allgemeine Regel an, daß die Steinkohlen insgemein unten auf einer Schicht von groben, eiſenſchüſſigem Sande, über dieſen die Thonſchiefer und ganz oben die Kalkflötze liegen.

§. 1828. Pallas erwähnt noch einer dritten Klaſſe von Bergen, welche neuer, als die vom Meere gebildeten Schichten und auf dieſe aufgeſetzt ſind. Dieſe Berge der dritten Ordnung beſtehen gröſtentheils aus Sandſtein und Mergelſchichten, mit groſſen Mengen von ſandigen und thonigen Eiſen- und Kupfererzen und Gipsſteinen vermiſcht, welche letztere gemeiniglich Anzeigen von Salzquellen geben. Sie enthalten wenige, oder gar keine Seeprodukte, dagegen eine groſſe Menge verſteinertes Holz, Abdrücke von Pflanzen und Knochen von Landthieren. Pallas beſchreibt eine Reihe dieſer Berge, welche an der Weſtſeite der uraliſchen Kette hinläuft und eine unbeſchreibliche Menge Elephanten, Nashorn und Büffelknochen, ſo wie das gegrabene Elfenbein (ebur foſſile) enthält, welches auch in Nordamerika gefunden wird, obgleich die Elephanten ſelbſt nur unter wärmern Himmelsſtrichen wohnen. In den ſtets gefrornen Gegenden der Ufer des Wilui fand man ſogar das Gerippe eines Rinoceros mit noch erhaltener Haut und Ueberbleibſel von Sehnen und Knorpeln, woraus Pallas ſchließt, daß dieſe Berge und Hügel durch eine ſpätere, aus den Wohnplätzen dieſer Thiere hergekommene Ueberſchwemmung, entſtanden ſind.

§. 1829. Die durch Ausbrüche des unterirdiſchen Feuers gebildeten Berge, machen noch eine vierte Klaſſe aus, die man Vulkane nennt und von welchen ich beſonders handeln werde.

§. 1830. Man wird aus dem bisherigen leicht wahrnehmen, wie genau die Entſtehung und Bildung der Berge mit der Geſchichte der Erde ſelbſt zuſammen hänge. In der That ſind die Berge die vornehmſten Denkmäler und Urkunden, aus welchen wir über die Veränderungen der Erdfläche, Unterricht erhalten und die Revolutionen, durch welche unſer Wohnplatz in ſeinen gegenwärtigen Zuſtand übergegangen iſt, einigermaſſen errathen können. Freylich iſt die Sprache dieſer Urkunden nicht überall gleich deutlich und die Erklärungen ihrer Ausleger weichen oft beträchtlich von einander ab.

Von den Vulkanen.

§. 1831. Berge, welche von Zeit zu Zeit glühende und kalcinirte Steine, geſchmolzene glühende Materien, Wirbel von Rauch und Flammen und dergleichen, oft bis zu anſehnlichen Höhen ausſtoſſen und um ſich werfen, wodurch bisweilen ganze Strecken Landes verwüſtet werden, nennt man **Vulkane, feuerſpeiende Berge** (montes ignivomi, ſ. vulcanii).

§. 1832. Der Anblick eines tobenden Vulkans wird von den Beobachtern als das fürchterlich-erhabenſte Schauſpiel in der Natur beſchrieben und die Wirkungen davon erfolgen mit einer bewundernswürdigen Gewalt. Die Vulkane brannten ohne Zweifel, in den älteſten Zeiten der Erde, weit häufiger, als jetzt und haben an der Bildung und Veränderung ihrer Oberfläche einen ausgezeichneten Antheil genommen.

§. 1833. Der Ausbruch der brennenden und geſchmolzenen Materien geſchieht allezeit aus einer Oeffnung, oder einem Schlunde, dem man den Namen **Crater**

giebt. Die Materien ſelbſt flieſſen zum Theil als Ströme von Lava an den Seiten herab, zum Theil ſteigen ſie hoch in die Luft und fallen als ein Hagel wieder herunter. Sie häufen ſich dadurch zu einem Kegel auf.

§. 1834. Inzwiſchen bleibt der Kanal, durch welchen die Ausbrüche gehen, offen und der Crater erhält dadurch die Geſtalt eines hohlen kegelförmigen Baſſins, welches ſich nahe bey der Spitze des, durch die Auswürfe gebildeten Kegels befindet. Daher kömmt die regelmäſſige Geſtalt der meiſten Vulkane, welche inzwiſchen ſehr oft geſtöhrt wird, wenn ſich die vorige Oeffnung verſtopft, oder vom Feuer verlaſſen wird und dieſes ſich neue Schlünde an den Seiten des Kegels eröffnet. Dadurch ſtürzen die Kegel ein und es geht ein Theil ihrer regelmäſſig koniſchen Geſtalt verlohren. Inzwiſchen laſſen ſich faſt immer noch die Spuren eines groſſen, dem ganzen zum Grunde liegenden Kegels und ſo vieler kleiner Kegel, als Seitenöffnungen entſtanden ſind, ſamt den zugehörigen Cratern, wieder finden. An dieſen Spuren und den herumliegenden vulkaniſchen Produkten erkennt man auch die alten jetzt ausgebrannten oder verloſchenen Vulkane; wiewol manche zu weit gehen, wenn ſie jeden kegelförmigen Berg für einen ehemaligen Vulkan erklären.

§. 1835. Hieraus erhellet nun, daß der Ausbruch des Feuers, ſelbſt wenn er im platten Lande geſchieht, dennoch um ſich her, einen höhern, oder niedrigern Berg bildet, daher alle fortdauernde Ausbrüche dieſer Art aus Bergen geſchehen.

§. 1836. Die Ströme der Laven ſehen im Dunkeln glühend aus, am Tage aber zeigt ſich nur ein weiſſer Rauch. Hinderniſſe, welche dieſe Ströme antreffen, z. B. Bäume, Gebäude ꝛc. halten ſie durch Widerſtand und Kühlung auf, ſie müſſen ſich dann anhäuffen um durchzubrechen. Auf dieſe Art bilden ſich Brücken, Arkaden, Spalten, Hügel, ein wahres Bild des Chaos,

welches

welches noch unordentlicher wird, wenn die Laven ins Waſſer treten, wo ſie ſich bald verhärten und der folgende Theil über den vorangehenden ſtürzt. Die Hitze iſt am Orte des Ausbruchs ſo ſtark, daß man, zuweilen nach einem Jahre, die Hand noch nicht auflegen kann. Die Oberfläche glüht mehrere Tage und das Innere oft Monate lang, oder bleibt doch ſo heiß, daß ein Stock, mit dem man die äuſſere Rinde durchſticht, brennend heraus gezogen wird.

§. 1837. Die lipariſchen Inſeln, nordwärts von Sicilien, machen eine ganze Sammlung, theils alter, theils noch brennender Vulkane aus, worunter Vulcano und Stromboli die vornehmſten ſind. Spuren ehemaliger nunmehr erloſchener Vulkane, finden ſich auch auf dem feſten Lande häufiger, als man ehedem glaubte. Mann erkennt ſie an der kegelförmigen oder zuckerhutähnlichen Geſtalt der Berge, an den Spuren der verfallenen Crater, die zum Theil mit Waſſer angefüllt ſind und Landſeen bilden und an den vulkaniſchen Produkten der umliegenden Gegend.

§. 1838. Um die Urſache einer ſo wichtigen und furchtbaren Begebenheit zu erklären, nahmen die ältern Phyſiker ein immerwährendes, mitten im Kerne der Erdkugel brennendes Feuer an. Martin Liſter fiel zuerſt darauf, Vulkane, Erdbeben und Gewitter aus entzündeten Dämpfen der Schwefelkieſe herzuleiten, von welchen Dämpfen er behauptete, daß ſie aus einem wahren Schwefel beſtünden und die Fähigkeit hätten, ſich durch Reiben oder Vermiſchung mit andern Subſtanzen von ſelbſt zu entzünden. Doch hielt er die freywillige Entzündung nicht einmal für nöthig, zur Erklärung der Vulkane, weil er glaubte, daß dieſe noch von der Schöpfung her unaufhörlich fortbrennten.

§. 1839. Der ältere Lemery gab dieſem Gedanken ein unerwartetes Licht, indem er folgenden in der Phyſik ſehr berühmt gewordenen Verſuch bekannt machte.

Er miſchte gepülverten Schwefel mit Eiſenfeile zu gleichen Theilen und knetete die Maſſe mit eben ſo viel Waſſer zu einem Teige. Es ſtieg ſogleich ein hepatiſcher Geruch auf und wenn man warmes Waſſer genommen hatte, ſo erhitzte ſich das Gemiſch augenblicklich (mit kaltem erſt nach 24 Stunden), ward ſchwarz, ſchwoll auf, erhärtete an der Oberfläche, ſprang endlich auf und verbreitete durch die Riſſe brennende Dämpfe, die ſogleich bey Berührung der Luft in Flammen ausbrachen. Dieſer Brand dauerte 10 Stunden und das Feuer ließ ſich durch Anblaſſen wieder erneuern. Fünf und zwanzig Pfund von jeder Materie zur Sommerszeit in einem mit Leinwand bedeckten Topfe in die Erde vergraben und einen Fuß hoch mit Erde bedeckt, hoben nach 3 bis 4 Tagen die darüber liegende Erde, gaben heiſſe Schwefeldämpfe und endlich eine Flamme, welche ſchwarz und gelbes Pulver umher warf. Dieſer Verſuch ſtellte gleichſam einen Vulkan im Kleinen dar.

§. 1840. Es iſt in den Schwefelkieſen, die ſich in groſſer Menge unter der Erde befinden, Schwefel und Eiſen chemiſch vereiniget. Beym Zugange der Luft und Feuchtigkeit, erleiden dieſe Kieſe eine Zerſetzung, welche man ihr Verwittern (fermentatio foſſilis) nennt. Sie verlieren ihren metalliſchen Glanz und zerfallen in ein Pulver, welches nun einen herben ſalzigen Geſchmack hat. Sind ſie in beträchtlicher Menge beyſammen und können Luft und Feuchtigkeit gemeinſchaftlich wirken, ſo entſteht dabey eine beträchtliche Hitze, die unter günſtigen Umſtänden in wirkliche Entzündung ausbricht. Was hiebey vorgeht, läßt ſich anjetzt deutlicher, als zu Lemery's Zeiten, aus einander ſetzen. Die Luft nimmt das Phlogiſten des Schwefels in ſich, deſſen Säure frey wird und mit dem Eiſen einen Vitriol, mit den erdigten Theilen der Kieſe Mittelſalze bildet; das Waſſer befördert die Auflöſungskraft dieſer Stoffe; Hitze und Entzündung entſtehen, wie bey jeder Operation, wo lo-

cker

ſer gebundenes Phlogiſton ſchnell und ſtark entbunden wird.

§. 1841. Es iſt daher ſeit Lemery's Zeiten faſt allgemein angenommen worden, daß das unterirdiſche Feuer, durch das Verwittern der Kieſe, bey hinlänglichem Zutritte der Luft und des Waſſers entſteht. Man hat auch um ſo viel ſichrere Anleitung, dieſes zu glauben, da alle Vulkane häufige Spuren von Eiſen zeigen, alle Laven mit Antheilen dieſes Metalls verſetzt ſind, die Aſche vom Magnet gezogen wird und unter den vulkaniſchen Produkten Eiſenvitriol und andere Eiſenerze vorkommen; da der Dampf der Vulkane deutliche Spuren der Schwefelſäure an ſich trägt und in ihrer Nachbarſchaft Selenit, Alaun und andere vitrioliſche Salze erzeugt; da endlich alle noch brennende Vulkane ſich in der Nähe des Meeres oder auf Inſeln befinden und alſo einen hinlänglichen Zugang vom Waſſer haben können, die erloſchenen im feſten Lande aber zu der Zeit, da ſie brannten, auf einem Boden ſtanden, den das Meer nicht längſt verlaſſen hatte, oder der dazumal wohl gar noch vom Meere bedeckt wurde.

§. 1842. So wahrſcheinlich nun dieſe Erklärung durch viele Umſtände wird, ſo ſchließt ſie doch darum die Möglichkeit nicht aus, ſich noch andere Urſachen der Entzündung, die etwa in der Natur vorkommen können, als mitwirkend zu gedenken, ſo daß es eben nicht nothwendig iſt, alle unterirdiſche Brände gerade von verwitterten Kieſen herzuleiten. Insbeſondere wird es nöthig, zur Erhaltung und Fortdauer des unterirdiſchen Feuers mehr brennbare Materien im Schoſſe der Erde aufzuſuchen, da die Schwefelkieſe allein zur Unterhaltung eines Brandes von Jahrtauſenden kaum hinreichend ſcheinen, ihre Zerſetzung iſt bald vollendet und ſcheint die Gluth zwar entzünden, aber nicht anhaltend nähren zu können. Die beſten Chemiker und Mineralogen halten Steinkohlen und Alaunſchiefer für die ſchick-

lichſten, ja vielleicht einzigen unterirdiſchen Materien, auf welche man hiebey fallen kann.

§. 1843. Dieſe Urſachen ſind auch vollkommen hinreichend, alle Phänomene der Vulkane zu erklären. Denkt man ſich eine groſſe, in den innern Höhlungen und Gängen der Erde entzündete, oder geſchmolzene Maſſe, zu welcher durch offene Kanäle Luft und Waſſer Zutritt haben, ſo iſt keine Wirkung ſo groß, daß man ſie nicht von einem ſo heftigen und doch gewiſſermaſſen eingeſchloſſenen Brande mit Grunde herleiten könnte.

§. 1844. Die Chemie giebt ſehr häufige Beiſpiele von Erzeugungen elaſtiſcher Dämpfe und plötzlichen Entwickelungen von Luftarten, die faſt allemal die Wirkung des Feuers begleiten. Das Waſſer wird bey Berührung glühender oder ſchmelzender Maſſen gewaltſam umher geworfen und verdampft und die Glühehitze dehnt nicht nur die atmosphäriſche Luft beträchtlich aus, ſondern entbindet auch faſt aus allen mineraliſchen Körpern und ihren Vermiſchungen eine Menge höchſt elaſtiſcher Gasarten, deren Daſeyn bey den Vulkanen durch die in ihrer Nachbarſchaft vorhandenen Moffeten, durch den Geruch und heftige Flammen ihrer Ausbrüche, unläugbar bewieſen wird. Wie groß die Gewalt ſolcher Dämpfe und elaſtiſchen Materien bey der geringſten Sperrung des freyen Ausgangs, zumal bey plötzlicher Entſtehung und beym Mitwirken der Hitze iſt, beweiſen die Erſcheinungen des Schießpulvers, des Knallpulvers, des Papiniſchen Digeſtors u. ſ. w. zur Gnüge.

§. 1845. Es iſt merkwürdig, daß die Ausbrüche der Vulkane von electriſchen Erſcheinungen begleitet werden, offenbar ſind dieſe Erſcheinungen bloß begleitende Umſtände.

§. 1846. Vulkaniſche Berge und Spuren derſelben finden ſich ſo häufig, daß man genöthiget iſt, eine eigene Klaſſe der Berge unter dem Namen der vulkaniſchen von den übrigen zu unterſcheiden. Dieſe vulka-

niſchen

niſchen Berge machen ſelten zuſammenhängende Gebürge aus; es iſt ihnen vielmehr eigen, ſich freyſtehend in der bekannten zuckerhutähnlichen Geſtalt, insgemein mit Spuren eines Craters, zu zeigen.

§. 1847. Dieſe Klaſſe von Bergen hat kein genau beſtimmtes Alter. Einige ſcheinen zwiſchen der Epoche der Flötz und aufgeſchwemmten Gebürge, nämlich der zweyten und dritten Ordnung, andere erſt zur Zeit der Entſtehung der letztern gebrannt zu haben. Denn bisweilen haben ſie nur eine dieſer beiden Hauptgebürgsarten, bisweilen beide durchbrochen und überſchüttet. Daß ihre Lagerſtätten innerhalb der urſgrünglichen Gebürge vorkämen, davon hat man noch keine ganz zuverläſſige Beobachtungen. Man findet aber vulkaniſche Materien mit Kalkflötzen und calcinirten Conchylien überdeckt, deren Urſprung in die Zeit fallen muß, da unſer Land noch Meergrund war.

Vom Erdbeben.

§. 1848. Eine Erſchütterung eines Theils der Erdfläche, welche eine längere oder kürzere Zeit hindurch anhält, nennt man ein Erdbeben (terrae motus), ſie iſt oft mit den gewaltſamſten und ſchrecklichſten Folgen begleitet.

§. 1849. Die Wirkung der Erdbeben ſelbſt äuſſert ſich durch dreyerley Bewegungen, wovon man bisweilen nur eine oder zwey, bisweilen aber alle drey bemerket. Die erſte beſteht aus horizontalen Schwingungen des Bodens, welche, wenn ſie heftig und anhaltend ſind, den Grund ſamt allem, was darauf ſtehet, zerſtöhren. Dieſe Bewegung fand ſich hauptſächlich bey dem Erdbeben zu Liſſabon. Die zweyte beſteht in aufwärts gerichteten Stöſſen, wodurch die Erdrinde in die

Höhe gehoben wird, oft auch bricht und ganz oder zum Theile wieder einſinket. Das Waſſer folget, wegen ſeiner Flüſſigkeit, dieſer Bewegung noch geſchwinder, als die Erdrinde, ſo wie der Tago bey dem Erdbeben zu Liſſabon auf einmal zurücktrat und binnen 4 Minuten wieder 30 Fuß über ſeine gewöhnliche Höhe emporſtieg. Die dritte Bewegung gleichet einer Erploſion, oder gewaltſamen und nach allen Seiten wirkenden Zerſprengung, wobey mehrentheils Flammen aus der Erde hervorbrechen und durch die aufgeriſſenen Oeffnungen Waſſer, Aſche, Erde und Steine ausgeworfen werden. Hierbey zeigt ſich die Aehnlichkeit mit den Vulkanen am deutlichſten. Solche Exploſionen zerſtöhrten im Jahre 1746 binnen 3 Minuten den größten Theil der Stadt Lima, überſchwemmten Callao, verſenkten 23 Schiffe und lieſſen von 4000 Perſonen nur 200 entkommen. Es brachen dabey in einer Nacht vier Vulkane aus, dieſer Ausbruch iſt der höchſte und ſchrecklichſte Grad der Erdbeben, nach deſſen Erreichung ſie auch gemeiniglich nachlaſſen.

§. 1850. Die Stöſſe der Erdbeben folgen bisweilen langſam, mit darzwiſchen fallenden langen Pauſen, bisweilen mit groſſer Geſchwindigkeit auf einander. In Lima empfand man deren in 24 Stunden über zweyhundert. Sie nehmen gewöhnlich einen gewiſſen Strich, daher oft Gebäude, die auſſerhalb dieſem Striche liegen, verſchont bleiben, dagegen andere ganz nahe liegende, auf die entgegengeſetzte Seite geworfen werden. Auch die Dauer dieſer ganzen fürchterlichen Begebenheit iſt ſehr verſchieden; in Amerika haben die Erdbeben oft Jahre lang an einerley Oerter gewüthet und faſt täglich ihre Stöſſe erneuert. Die meiſten Erdbeben erſtrecken ſich nur über eingeſchränkte Gegenden, viele aber breiten ſich durch einen ungeheuren Umfang aus.

§. 1851. Die Phyſiker haben zur Erklärung einer ſo auffallenden Naturbegebenheit mancherley Verſuche gemacht. Da man ihren unläugbaren Zuſammenhang mit

mit den Vulkanen gar bald gewahr ward, ſo hat man ſie gemeinſchaftlich mit denſelben aus dem unterirdiſchen Feuer erklärt, unter welchem man ſich in ältern Zeiten ein ſogenanntes Centralfeuer vorſtellte, welches die Mitte der Erdkugel anfüllen ſollte. Dieſe groben Begriffe verlohren ſich mit der Zeit und man fing an, theils auf andere Urſachen der Erdbeben, z. B. unterirdiſche Winde, Dämpfe und dergleichen zu denken, theils das unterirdiſche Feuer näher an die Oberfläche der Erde zu ſetzen und die Entſtehung deſſelben aus den Entzündungen der Kieſe und anderer brennbaren Mineralien, herzuleiten.

§. 1852. Eine der berühmteſten neuern Hypotheſen, über die Urſache der Erdbeben iſt die des D. William Stuckeley, welcher ſie ganz von der Electricität herleiten will; zwey zu London am 8ten Februar und 8ten März 1749 verſpürte ziemlich ſchwache Erdbeben, hatten ihm darzu Gelegenheit gegeben und er ſuchte es wahrſcheinlich zu machen, daß das Erdbeben in einer electriſchen Erſchütterung beſtehe, er zeigte aus der vorhergegangenen Witterung und Fruchtbarkeit, aus den Nordlichtern und Meteoren, daß die Atmosphäre zur Zeit der Londner Erdbeben vorzüglich electriſch geweſen ſey. Wenn ſich nun eine unelectriſche Wolke dieſer Atmospäre genähert und ihren Gehalt auf die höchſt-electriſche Erde entladen hat, ſo müßte dadurch eine Erſchütterung der Erdfläche entſtanden ſeyn, aus welcher er alle Phänomene der damaligen Londner Erdbeben ganz ungezwungen erkläret.

§. 1853. Andreas Bina leitet die Erdbeben ebenfalls von dem Leidner Verſuche her und läßt unterirdiſche Waſſerbehälter mit Schwefel und Pech umzogen, die Stellen der geladenen Flaſchen vertreten. Hales begnügt ſich damit, bloß die ſchwächern Erſchütterungen, welche nicht durch nahe Vulkane verurſacht werden, für Wirkungen der Entzündung aufſteigender Schwefeldämpfe

pſe durch das Blitzen einer ſchwefelichten Wolke zu erklären.

§. 1854. Beccaria trug die Erklärung der Erdbeben aus der Electricität auf eine beſſere Art vor, zu einer Zeit, da man ſchon richtigere Begriffe von der Entſtehung des Blitzes und von den electriſchen Erſchütterungen hatte. Er nahm hierbey eine Stöhrung des Gleichgewichts der Electricität, tief im Innerſten der Erde an, welche durch mehrere erſchütternde Schläge gegen die Atmosphäre, oder gegen andere Theile der Erdfläche wieder gehoben wurde. Er benutzte die Umſtände, daß bey den meiſten Ausbrüchen der Vulkane, beſonders des Veſuvs, aus den aufſteigenden Dampfſäulen häufige Blitze ausbrechen, daß bey dem Erdbeben ſelbſt Blitze in der Luft entſtehen und Flammen aus der Erde hervorbrechen, daß man ein Getöſe, gleich einem Donner, höret und daß endlich die Stöſſe der Erdbeben kein allmähliges Heben, wie man etwa von andern Urſachen erwarten könnte, ſondern augenblickliche Erſchütterungen, wie die electriſche Schläge ſind, welche ſich ſogar durch das Waſſer mittheilen, ſo daß ſie auf den Schiffen, viele Meilen weit von den Küſten, ſo gefühlt werden, als ob das Schiff gegen eine Klippe ſtieſſe. Er führt noch überdies den Verſuch an, daß der electriſche Schlag durch ein Metall zwiſchen zwey Glasplatten geleitet, die Hand erſchüttert, welche die Glasplatten feſt hält.

§. 1855. Dieſen Verſuch hat man in der Folge dem Erdbeben noch ähnlicher zu machen geſucht. Cavallo legt die Enden zweyer Dräthe auf ein Glas, ſo daß ſie mit einander in einer geraden Linie liegen und etwa einen Zoll weit von einander abſtehen, ſetzt zwiſchen dieſelben auf das Glas ein ſtarkes Stück Elfenbein, mit einem Gewichte beſchwert, worauf ſich kleine Kartenhäuschen befinden und läßt den Schlag einer Batterie durch die Dräthe zwiſchen dem Glaſe und Eiſenbeine hindurch gehen.

Das

Das Glas wird dabey mehrentheils zerbrochen und die Kartenhäuſer leiden eine ſtarke Erſchütterung. Alles dieſes aber iſt ein bloſſes Spielwerk und keinesweges geſchickt, den Urſprung der Erdbeben aus der Electricität zu erweiſen. Cavallo geſteht auch ſelbſt, daß die Erklärungen ſo vieler Naturbegebenheiten aus der Electricität auf den erſten Blick ausſchweifend ſcheinen und begehrt nur, daß man ſie als Muthmaſſungen zulaſſe, welche bey Gelegenheit weiter unterſucht werden könnten.

§. 1856. In Frankreich hat man die Erdbeden mit vieler Zuverläſſigkeit für unterirdiſche Gewitter angeſehen und gänzlich für electriſche Wirkungen erklären wollen. Wenn auch gleich einige dabey unterirdiſches Feuer und Dämpfe mitwirken laſſen, ſo leiten ſie doch wenigſtens den Urſprung der Entzündung von Blitzen her, die ſich im Innern der Erde erzeugen ſollen.

§. 1857. Der Abbe Bertholon de St. Lazare hat auf dieſe Hypotheſe ſogar einen Vorſchlag gegründet, ganze Gegenden von den Wirkungen der Erdbeben zu ſchützen. Er räth an, in dieſer Abſicht lange eiſerne Stangen ſo tief als möglich in die Erde einzugraben, deren beide Enden, ſowol das eingegrabene, als das in die Luft hervorragende, mit einer Krone von mehreren Spitzen verſehen ſeyn ſollen. Das untere Ende dieſer Stangen ſoll ſich in mehrere lange Zweige verbreiten um durch dieſes Mittel eine beſtändige leitende Verbindung und ein ſtetes electriſches Gleichgewicht zwiſchen der Atmosphäre und dem Innern der Erde zu erhalten, oder, im Falle einer Stöhrung deſſelben, wenigſtens einen unſchädlichen Weg zum Uebergange zu eröffnen. Auch einige deutſche Naturkündiger haben dieſe Vorſchläge wiederholt und zum Theile als einen Schutz gegen die Erdbeben, die Errichtung von Pyramiden und dergl. vorgeſchlagen. Es fehlt aber ſolchen Vorſchlägen, welche übrigens auf einerley Gründen, mit den zugeſpitzten Blitzableitern, beruhen, nur daran, daß die Identität der

Erd=

Erdbeben mit den unterirdiſchen Gewittern eine bloſſe Hypotheſe und durch keine ſo deutliche Erfahrungen beſtätiget iſt, als die Identität der Gewitter mit der Electricität.

§. 1858. So gewiß es auch iſt, daß man bey den Erdbeben zu Zeiten Wirkungen der Electricität verſpürt, ſo geht man doch gewiß viel zu weit, wenn man hierin die Haupkurſache derſelben zu finden glaubt. Ihre Verbindung mit den Vulkanen und überhaupt mit einem Boden, in welchem ſich Klüfte, Höhlen, brennbare Materien und unterirdiſche Entzündungen oder Erhitzungen befinden, iſt zu offenbar, als daß man ſie nicht für Wirkungen eben des unterirdiſchen Feuers halten ſollte, welches die Vulkane hervorbringt.

§. 1859. In dieſem unterirdiſchen Feuer, verbunden mit der Luft und dem Waſſer, findet man Urſachen, deren Stärke hinreichend iſt, alle die im obigen angeführten ſchrecklichen Phänomene des Erdbeben zu bewirken. Findet die, in den Höhlen der Erde, durch das Feuer verdünnte Lüft keinen Ausgang, wie z. B. durch einen Vulkan, oder wird durch heftige Entzündungen das unterirdiſche Waſſer in einem eingeſchloſſenen Raume in Dämpfe verwandelt, ſo iſt keine Wirkung ſo groß, daß ſie nicht von Kräften dieſer Art könnte hervorgebracht werden. Eben ſo heftig ſind die Wirkungen des Waſſers, wenn es auf ſchmelzendes Metall fällt, wobey oft ein einziger Tropfen deſſelben die gewaltſamſten Exploſionen veranlaſſet. Es wird nicht leicht bey den Erdbeben ein Umſtand vorkommen, der ſich nicht durch dieſes Zuſammenwirken des Feuers, der Luft und des Waſſers mit hinlänglicher Deutlichkeit erklären lieſſe.

§. 1860. Der einzige Umſtand, deſſen Erklärung ohne Beyhülfe der Electricität Schwierigkeiten zu haben ſcheint, iſt die äuſſerſt geſchwinde und faſt augenblickliche Fortpflanzung der Erderſchütterungen durch eine ſo groſſe Entferuung. In eben dem Augenblicke,

in welchem Liſſabon verwüſtet wurde, empfand man die Stöſſe des Erdbebens in Amerika und auf den Schiffen in der See, welche ſich in der Richtungslinie deſſelben befanden.

§. 1861. Dieſe Schnelligkeit hat zwar mit einem electriſchen Schlage weit mehr Aenlichkeit, als mit einer, durch entzündete Materien und elaſtiſche Dämpfe erregten Exploſion, von welcher ſich kaum denken läßt, daß ſie einen Raum von dieſer Gröſſe einnehmen oder durchdringen könne. Es läßt ſich aber hierauf antworten, theils daß man nicht weiß, wie weit ſich die Communicationen der unterirdiſchen Höhlen und Gänge erſtrecken, theils, daß das Hinzukommen electriſcher Erſcheinungen bey den Vulkanen und Erdbeben keinesweges geläugnet wird.

§. 1862. Der Mechanikus Salſano in Neapel hat einen Erdbebenmeſſer erfunden. Er beſteht aus einem Pendel mit einem Gewichte von 36 Pfund, das am untern zugeſpitzten Ende einen feinen Pinſel mit flüſſiger Farbe hat. Dieſer zeichnet die Richtung der Stöſſe auf ein, über einer Bouſſole liegendes Pappier. Am Pendel iſt eine Querſtange mit Knöppeln, die bey der Bewegung deſſelben an eine Glocke ſchlagen, um den Beobachter aufmerkſam zu machen.

Vom Meere.

§. 1863. Unter Meer (mare) verſteht man die groſſe Sammlung von Waſſer, welche die niedrigern Stellen der Erdfläche bedeckt und in welche ſich die Flüſſe ergieſſen. Das Meer nimmt über zwey Drittel der ganzen Erdfläche ein. Die gröſten und tiefſten Thäler der Erdrinde bilden rings um die feſten Länder ein groſſes zuſammenhängendes Baſſin, in welchem ſich das Weltmeer, die offene See (oceanus), befindet.

Die-

Diejenigen Theile davon, welche ſich tief, zwiſchen das Trockene hinein erſtrecken, heiſſen Meerbuſen, Golfen (ſinus) und ſind mit dem Weltmeere insgemein durch Meerengen, Straſſen (freta), verbunden. Sammlungen von Waſſer mitten im Lande, heiſſen Landſeen. Ich werde von ſolche beſonders handeln.

§. 1864. Das Weltmeer wird insgemein unter vier groſſe Abtheilungen gebracht. Das Eismeer (oceanus ſeptentrionalis ſ. glacialis) umgiebt die Gegenden des Nordpols; das atlantiſche (oceanus atlanticus) iſt zwiſchen den weſtlichen Küſten der alten und der nördlichen neuen Welt, es wird nordwärts auch die Nordſee, und ſüdwärts das äthiopiſche Meer genannt; die Südſee oder das Stillemeer (oceanus auſtralis, mare pacificum) befindet ſich zwiſchen den weſtlichen Küſten von Amerika und der öſtlichen von Aſien; endlich das indiſche Meer (oceanus indicus) geht von Aſiens ſüdlichſten Küſten gegen den Südpol herab.

§. 1865. Unter den Meerbuſen iſt der gröſte und merkwürdigſte das mittelländiſche Meer (mare mediterraneum), welches ſich zwiſchen Europa, Afrika und Aſien über 50 Grad weit ins Land hinein ſtreckt und nur durch die enge Straſſe bey Gibraltar mit dem atlantiſchen Oceane zuſammen hängt. Es wird, ſeiner anſehnlichen Gröſſe wegen, wiederum in verſchiedene Theile getheilt, wovon ich nur das adriatiſche, das ägeiſche Meer, das Mare di marmora (propontis) und das ſchwarze Meer (pontus euxinus ſ. mare nigrum) bemerken will. Das leztere iſt mit dem Mare di marmora durch die Straſſe bey Conſtantinopel (bosphorus thracicus) und dieſes mit dem ägeiſchen Meere durch den Helleſpont oder die Dardanellen verbunden.

§. 1866. Durch die Meerenge bey Gibraltar geht in der Mitte ein beſtändiger Strom aus dem atlantiſchen

Meere in das mittelländiſche; auf den Seiten aber geht er zweymal im Tage ein und zurück. Auch das ſchwarze Meer ſtrömt durch den Bosphorus und die Dardanellen ein und führt das Waſſer der groſſen Flüſſe, die es aufnimmt, dem mittelländiſchen Meere zu. Auſſerdem ergieſſen ſich in dieſes Meer noch eine Menge anſehnlicher Ströme, ohne daß man irgendwo einen Ausfluß ins Weltmeer oder ein bleibendes Anwachſen des Waſſers wahrnimmt.

§. 1867. Es entſteht alſo die Frage, wo dieſes Waſſer bleibe? Kircher glaubt, es werde durch unterirdiſche Gänge, beſonders unter der Landenge zwiſchen Afrika und Aſien, abgeführt; Halley und Büffon hingegen laſſen es durch die Ausdünſtung hinweggehen, wobey Popowiſch noch die unterirdiſche Wärme zu Hülfe nimmt. Alle dieſe Schriftſteller aber ſetzen bey ihren Berechnungen die Menge des einſtrömenden Waſſers viel zu gering an.

§. 1868. Nach Bergmanns Ueberſchlage führt der Strom in der Meerenge bey Gibraltar ſo viel Waſſer ein, daß dadurch die Oberfläche des mittelländiſchen Meeres in einem Jahre gegen 22 Fuß höher werden müßte und nur der Nill allein würde noch 4 Fuß hinzuſetzen. Die Ausdünſtung hingegen erniedrigt die dünſtenden Flächen jährlich nur etwa nm 30 Zoll und durch den herabfallenden Regen ꝛc. werden ſie faſt um eben ſo viel wieder erhöhet. Mithin iſt die Ausdünſtung viel zu ſchwach, um das Phänomen zu erklären, zu geſchweigen, daß eine ſo ſtarke Verdünſtung des aus dem Weltmeere gekommenen Waſſers eine ungeheure Menge von Salz zurück laſſen müßte, die man doch im mittelländiſchen Meere nicht wahrnimmt. Wahrſcheinlicher iſt es alſo, daß ſich in der Tiefe des Meeres ein ausführender Strom befindet; auch hat Marſigli im Thraciſchen Bosphorus wirklich ſolche entgegengeſetzte Ströme gefunden

funden und nach den Beobachtungen der engliſchen Schiffer giebt es dergleichen auch im Sunde.

§. 1869. Ein anderer groſſer Meerbuſen iſt das baltiſche Meer oder die Oſtſee, zwiſchen den Küſten von Deutſchland, Preuſſen, Liefland und Schweden. Sie hängt mit der Nordſee durch drey Meerengen, den Sund, den groſſen und den kleinen Belt zuſammen, durch welche beſtändig Waſſer in ſie einſtrömt.

§. 1870. Der arabiſche Meerbuſen oder das rothe Meer zwiſchen Arabien uud Afrika, iſt wegen ſeiner häufigen rothen Corallen berühmt und ſoll nach de l'Isle ehedem mit dem Nil und dadurch mit dem mittelländiſche Meere in Verbindung geſtanden haben. Andere, z. B. den perſiſchen Meerbuſen, das weiſſe Meer ꝛc. muß man aus den geographiſchen Handbüchern kennen lernen. Die breitern führen den Namen der Bayen, wie die Hudſonsbay, Baffinsbay u. ſ. w.

§. 1871. Der Boden des Meeres iſt, wie die Oberfläche des feſten Landes gebildet, ſo daß Thäler, Hügel und Berge überall mit einander abwechſeln. Dies beweiſen die, aus dem Meere hervorragenden Klippen und Inſeln und die verſchiedene Tiefe des Waſſers. Man findet auf dem Meergrunde Schichten von verſchiedenen Materien, dergleichen Donati unterſucht und von Marmor, Fels, Sand, Erdarten mit Kieß und Conchilien vermiſcht, gefunden hat. Dieſe Schichten erhöhen ſich von Zeit zu Zeit. Deſto wahrſcheinlicher wird hieraus der Satz, daß auch unſer feſtes Land ehedem Meergrund geweſen iſt.

§. 1872. Es giebt auch Quellen auf dem Boden des Meeres. Kircher erzählt, der ſicilianiſche Taucher Peſce Cola habe auf dem Grunde der Charybdis einen reiſſenden Strom entdeckt.

§. 1873. Die Tiefe des Meeres iſt ſehr verſchieden. Boyle erzählt, im Canale zwiſchen England und Frank-

reich

reich habe man in einer Entfernung von zwey Schiffslängen die Tiefe an einem Orte 30, an einem andern 100 Klaftern gefunden, daß es alſo daſelbſt eine jähe Klippe geben muß. Die größte Meerestiefe iſt noch nicht bekannt. Forſter erreichte um den Aequator, wo man ſie immer am größten findet, mit 250 Klaftern, noch keinen Grund.

§. 1874. Dampier nahm wahr, daß das Meer längſt den Küſten insgemein um ſo viel tiefer iſt, je höher die Küſten ſind, daß man hingegen an flachen niedrigen Küſten die geringſte Tiefe findet. Büffon zieht daraus die allgemeine Regel, daß die Ungleichheiten des Meergrundes mit denen auf den angrenzenden Küſten übereinſtimmen. Dem zufolge müßte das Weltmeer gegen den Chimboraço in Südamerika am tiefſten, gegen die öſtliche Seite von Aſien ſeichter und das mittelländiſche gegen den weit geſtreckten Atlas ſeichter, gegen die Pyrenäen tiefer ſeyn. Auch giebt Marſigli die Tiefe des Meeres, an den franzöſiſchen Küſten, ſehr groß und bis auf 1500 Toiſen an. Forſter aber bemerkt, daß im Südmeere ſehr häufige Ausnahmen von dieſer Regel vorkommen.

§. 1875. Das Meerwaſſer hat einen ſalzigen und zugleich bittern Geſchmack und mehr eigenthümliches Gewicht, als das ſüſſe Waſſer. Nach dem Aequator zu iſt es am ſchärfſten, nach den Polen weniger geſalzen: auch iſt es in der Tiefe ſalziger und bitterer, als oben. Bergmann hat über dieſen Salzgehalt viele Verſuche geſammlet, welche aber ſehr weit von einander abweichen. Es iſt auch der Grad der Salzigkeit an einerley Oerter veränderlich. Marſigli legt dem mittelländiſchen Meere 1 Loth, andere 2, 3 bis 4 Loth Salz aufs Pfund bey. Ueberhaupt aber iſt es noch weit entfernt, von Salz geſättigt zu ſeyn und weit ſchwächer als die Solen, welche zum Salzſieden gebraucht werden. Dennoch erhält man, beſonders in Frankreich und Holland, durch

Abdünſten Kochſalz aus dem Seewaſſer, welches insgemein Boyſalz genannt wird.

§. 1876. Den Grund der Bitterkeit des Meerwaſſers ſuchte man ehedem in einem beygemiſchten Erdharze oder Bergfette, welches Marſigli von den, im Grunde befindlichen Steinkohlen herleitete und ſogar den Geſchmack des Seewaſſers durch 46½ Loth Waſſer, 1½ Loth Kochſalz und 48 Gran flüchtigen Steinkohlengeiſt nachzuahmen ſuchte. Aus dieſem Grunde hielt man es auch für unmöglich, ihm dieſe Bitterkeit ohne Zuſatz einer fremden Materie zu benehmen. Allein Bergmann und Macquer haben nach den genaueſten Verſuchen keine Spur von Bergfett darin gefunden. Der erſtere erhielt aus einer ſchwediſchen Kanne Seewaſſer, 2 Unzen und 432 Gran Kochſalz, 380 Gran Bitterkochſalz und 45 Gran Gips. Nach allen Verſuchen bleibt nach dem Anſchieſſen des Salzes eine dicke Lauge übrig, in welcher noch Salzſäure, weiſſe Magneſia, Glauberſalz und ſelenitiſche Theile ſtecken.

§. 1877. Da alle dieſe Theile nichts flüchtiges enthalten, ſondern beym Ausdünſten des Waſſers zurückbleiben, ſo kann man durch die Deſtillation das Seewaſſer trinkbar machen, zu welchem, für die Seefahrer wichtigen Behuf, Lind in England eine ſehr bequeme Methode angab. Nach ſeinen Vorſchriften erfand Irwing eine ganz einfache Deſtillationsmaſchine.

§. 1878. Ueber die Urſache der Salzigkeit des Seewaſſers ſind die Meinungen ſehr getheilt geweſen. Die Scholaſtiker leiteten ſie, nach dem Ariſtoteles von der Wirkung der Sonne und den Ausdünſtungen des trockenen Landes her, die mit dem Regen ins Meer fielen. Wenn dieſes wäre, ſo müßte das Meer, der Erfahrung zuwider, oben ſalziger, als in der Tiefe, ſeyn. Halley glaubte, das Salz komme aus den Flüſſen. De Maiſon-Neuve leitet es ebenfalls von den Flüſſen her,

worin

worin es ſich durch die, von der Ebbe und Fluth verurſachte Bewegung auflöſe. Gleichwol bemerkt man nicht, daß die Salzigkeit des Meeres zunimmt, wie doch alsdann geſchehen müßte, weil die Flüſſe immer Salz zuführen würden, die Ausdünſtung aber keins abführt.

§. 1879. Andere behaupten, das Meer ſey geſalzen erſchaffen, oder das Salz werde in demſelben erzeugt. Am wahrſcheinlichſten erklärt man es aus den, auf dem Grunde befindlichen Salzbergen und Salzlagern, welche nach und nach aufgelöſet werden. Es wird zwar eingewendet, daß das Meer dann mit Salz geſättiget ſeyn müſſe; vielleicht aber iſt es auch in den größten Tiefen, wo es Salzbänke berührt, wirklich geſättiget und theilt nur ſeinen Gehalt dem obern Waſſer aus Mangel an Bewegung nicht mit; ſo wie ruhig ſtehendes Waſſer in Gefäſſen nur wenig Salz auflöſet und auf der Oberfläche kaum einigen Geſchmack davon erhält.

§. 1880. Das Salz nutzet dem Meere darzu, daß dieſes gröſſere Laſten trägt und nicht ſo leicht gefrieret. Einige ſetzen noch hinzu, daß das Salz die im Meere enthaltenen thieriſchen und vegetabiliſchen Theile vor der Fäulniß ſchütze, aber die Erfahrung lehrt, daß das Salz, wenn es dem Waſſer in geringer Menge beygemiſcht iſt, die Fäulniß vielmehr befördert.

§. 1881. Die gewöhnlichſte Farbe des Seewaſſers iſt himmelblau oder grün, ob man gleich auch andere Farben wahrnimmt, die theils vom Boden, theils von darin befindlichen Inſekten oder Seepflanzen herrühren. So haben mehrere vor der Mündung des Plataſluſſes das Meer roth gefunden und der Meerbuſen bey Californien hat von dieſer Farbe den Namen Mare de Vermejo erhalten.

§. 1882. Forſter bemerkt, daß die Farbe des Oceans ſehr vom klaren oder trüben und bewölkten Himmel abhängt. Halley ließ ſich unter der Taucherglocke tief ins Meer, fand den Obertheil ſeiner Hand, worauf

die Sonne durchs Waſſer und durch ein Fenſter in die Glocke ſchien, roſenroth, den Untertheil grün, daß alſo das Meer die rothen Stralen durchließ und die grünen zurückwarf.

§. 1883. Nach Bouguer wird das Licht, wenn es durch 10 Fuß Seewaſſer geht, im Verhältniſſe von 5 : 3, oder von 5 : $3\frac{1}{2}$ geſchwächt und eine Dicke von 976 Fuß Seewaſſer würde alle Durchſichtigkeit benehmen.

§. 1884. Das Meer wirft zuweilen bey Nacht einen leuchtenden Schein von ſich. Dieſes Licht erſcheint bisweilen, bey ſtiller See, wie tauſendfältige Sterne auf der Oberfläche zerſtreut, bisweilen bey der Bewegung, wo die Wellen brechen oder an feſte Körper ſchlagen; oft leuchtet auch nur die nächſte Gegend um das Schiff und beſonders die Furche, die daſſelbe im Waſſer nach ſich läßt, oder die Spur der ſchwimmenden Fiſche.

§. 1885. Der P. Bourzes, der auf ſeiner Reiſe nach Indien ſchätzbare Beobachtungen hierüber gemacht hat, ſucht den Grund davon in einer fetten oder klebrichten Materie im Seewaſſer, die vielleicht von der Fäulniß herrühre. Hiermit ſcheinen Canton's Verſuche ſehr wohl übereinzuſtimmen, nach welchen das Leuchten der Seefiſche und des Waſſers, worin man ſie ſchüttelt, mit dem erſten Anfange der Fäulniß verbunden zu ſeyn ſcheint.

§. 1886. Vianelli und Griſellini, ingleichen Nollet, ſchreiben das Leuchten des Seewaſſers einem phosphoriſchen Inſekte zu. Der letztere ſahe die leuchtenden Punkte auf dem Seegraſe des Bodens, wie Inſekten, ſpringen; le Roy bemerkte, daß das Schiff im Segeln bey Tage eine Menge Theilchen in die Höhe warf, die bey Nacht feurig ſchienen; aber er hält ſie nicht für Inſekten, weil er ſie mit dem Schnupftuche aufgefangen, rund und ohne Merkmale einer thieriſchen Beſchaffenheit fand.

§. 1887.

§. 1887. Fougeroux de Bondaroy ſchreibt dieſes Leuchten einer kleinen Nereide und Forſkal, nach Niebuhrs Erzählung, einer Menge von Meduſen zu. Auch Bartholin und Donati haben es von Meergewürmen (molluſca) hergeleitet.

§. 1888. Forſter unterſcheidet drey Arten des Leuchtens. Die erſte, die ſich bloß in der Nähe des Schiffs zeigt, erklärt er für ein electriſches Phänomen; die zweyte, die ſich bey langen Windſtillen über die ganze See verbreitet, hält er für ein phosphoriſches, durch Fäulniß erzeugtes Licht; die dritte entſteht nach ihm aus dem Leuchten unzählbarer groſſer und kleiner Thierchen.

§. 1889. Das Meer wird durch äuſſere Urſachen beſtändig in Bewegung erhalten. Die Winde bringen auf der Oberfläche Wellen oder Wogen hervor, deren Gröſſe, nach der Stärke des Winds, veränderlich iſt. Nach Marſigli ſoll auf dem mittelländiſchen Meere die lothrechte Höhe der Wellen, vom ſtillen Waſſer angerechnet, nie über 8 Fuß gehen; in der Oſtſee ſind ſie zuweilen höher. Wenn viele zuſammenſtoſſen, wird die Tiefe gröſſer. Die Taucher ſpüren in einer Tiefe von 15 Klaftern keine Bewegung mehr, wenn gleich die Oberfläche noch ſo unruhig iſt und die oſtindiſchen Perlenfiſcher tauchen ohne Bedenken unter, wenn kein Schiff auszulaufen wagt.

§. 1890. Ariſtoteles, Plinius u. a. erzählen, man könne das ſtürmiſche Meer durch aufgegoſſenes Oel beruhigen, auch werde es dadurch durchſichtiger, daher auch die Taucher Oel aus dem Munde um ſich zu ſpritzen pflegten. So fabelhaft dieſes ſcheint, ſo hat doch Franklin die Wahrheit der Beobachtung vertheidigt und durch Verſuche gezeigt, daß aufgegoſſenes Oel wirklich entſtandene Wellen, wenigſtens im Kleinen, ſtille. Meiſter zweifelt an der Wirkung im Groſſen, bringt aber ſchöne Verſuche über die Bewegung der Fläche bey, in der ſich Oel und Waſſer berühren. Ich

 habe,

habe, zu Unterſuchungen dieſer Art im Kleinen, eine beſondere Maſchine angegeben und meine Verſuche haben dieſe Wirkung des Oels vollkommen beſtätigt.

§. 1891. Eine andere Bewegung des Meeres iſt die Ebbe und Fluth, von welcher ich beſonders handeln werde.

§. 1892. Eine dritte beſteht in den Strömen des Meeres. Im Weltmeere geht zwiſchen den Wendekreiſen ein beſtändiger Strom von Oſten nach Weſten, welcher durch den Umlauf des Monds, durch die Umdrehung der Erde um ihre Axe und durch den beſtändigen Oſtwind in dieſen Gegenden, zu entſtehen ſcheint. Dieſer Strom macht, daß man von Amerika nach den Molucken geſchwinder ſegelt, als auf dem Rückwege.

§. 1893. Riccioli, Kircher, Varenius und Fournier erwähnen auch einen Strom von den Polen gegen die Linie, der ſich vielleicht daraus erklären lieſſe, daß um die Linie die Ausdünſtung ſtärker, alſo das Waſſer ſalziger und ſchwerer iſt, mithin unterwärts ausweicht, indem das ſüſſere und leichtere Waſſer der Pole, auf der Oberfläche hin, entgegen ſtrömt. Neuere Seefahrer gedenken dieſes letztern Stroms nicht mehr. Particulaire Ströme an einzelnen Oertern, entſtehen gröߧtentheils aus der Ebbe und Fluth, durch die beſondere Lage der Inſeln, Küſten und Klippen.

§. 1894. Noch muß ich der berühmten Frage, der beſtändigen Abnahme des Meerwaſſers gedenken. Dalin betrachtete in ſeiner Geſchichte Schwedens dieſes Land als ein neu entſtandenes und gründete ſeine Behauptung darauf, daß gewiſſe jetzt trockne Gegenden ehedem unter Waſſer geſtanden hätten und einige, in vorigen Zeiten ausgehauene Merkmale der Waſſerhöhe, jetzt ziemlich hoch über der Meeresfläche ſtünden. Dies veranlaßte den Profeſſor Celſius zu einigen Veranſtaltungen, wodurch er im Jahre 1743 zu finden glaubte, daß die Meereshöhe an den ſchwediſchen Küſten jährlich um

$4\frac{1}{2}$ Deci-

4½ Decimallinie, d. i. in 1000 Jahren um 45 Schuhe abnehme; de Maillet hat etwas ähnliches an den Küſten des mittelländiſchen Meeres wahrzunehmen geglaubt.

§. 1895. Linné behauptete, die Menge des Waſſers vermindere ſich durch eine beſtändige Verwandlung in Erde und das bewohnbare Land werde dadurch immerfort vergröſſert. Der Biſchoff Browallius hingegen ſuchte dieſe Meinung zu widerlegen und erklärte die bemerkten Veränderungen bloß für lokal und relativ.

§. 1896. Um die Frage mit Gewißheit zu entſcheiden, wären weit mehr Erfahrungen von allen Küſten des Meeres nöthig. Den bisherigen läßt ſich das entgegenſetzen, daß man eben ſo gewiß Stellen findet, die ehedem trocken waren und jetzt vom Meere überſchwemmt ſind. Und wüßte man auch gewiß, daß die ganze Meeresfläche jetzt niedriger, als vor Zeiten, ſtünde, ſo folgte doch daraus noch nicht die Verminderung des Waſſers, weil Veränderungen im Boden eben das zu bewirken im Stande wären. Die Verwandlung des Waſſers in Erde, welche man durch chemiſche Verſuche hat darthun wollen, iſt (§. 677. und 678.) ungegründet.

Von den Quellen.

§. 1897. Den Namen Quellen (fontes) giebt man den Ausgängen oder Ausbrüchen des, unter der Erdfläche befindlichen Waſſers, aus welchen daſſelbe hervordringt und durch ſeinen Fortgang und ſein Zuſammenflieſſen Bäche und Flüſſe bildet. Vitruv ſucht den Urſprung der Quellen bloß in dem Regen und Schneewaſſer, welches in die Erde ſo lange eindringt, bis es durch Stein- Erz- oder Thonlager aufgehalten und genöthiget

 wird,

wird, ſeitwärts abzuflieſſen und ſich Oeffnungen nach auſſen zu machen.

§. 1898. Dieſe Meinung hat Mariotte angenommen und durch eine Berechnung wahrſcheinlich zu machen geſucht, daß das Regen und Schneewaſſer vollkommen hinreichend iſt, alle Quellen und Flüſſe zu unterhalten. Er zeigt aus Beobachtungen, daß in der Gegend von Dijon der ganze herabfallende Regen auf jeder Fläche jährlich eine Höhe von 17 Zoll einnehmen würde, wofür er jedoch nur 15 Zoll annehmen wolle. Demnach werden auf eine franzöſiſche Quadratmeile zu 2300 Toiſen gerechnet, jährlich 238050000 Cubikfuß Waſſer fallen. Nun ſetzt er die Quellen der Seine 60 Meilen oberhalb Paris und nimmt die Breite der Grenzen, in welchen die kleinen Flüſſe und Bäche, die der Seine Waſſer geben, enthalten ſind, 50 Meilen an, ſo daß die ganze Fläche, von der die Seine bis Paris Waſſer empfängt, 3000 Quadratmeilen beträgt. Auf dieſe Fläche fallen jährlich nach obiger Rechnung an Waſſer 417150 Millionen Cubicfuß.

§. 1899. Er hatte aber durch Ausmeſſungen gefunden, daß die Seine jährlich unter den Port royal in Paris nur 105120 Millionen Cubicfuß Waſſer hindurch führet, welches noch nicht den ſechſten Theil des berechneten Regen und Schneewaſſers beträgt. Nimmt man alſo auch an, daß vom Regenwaſſer ein Drittel wieder verdünſtet und ein Drittel zur Nahrung der Thiere und Pflanzen verbraucht wird, ſo bleibt doch dieſer Rechnung nach das letzte Drittel, zur Unterhaltung der Flüſſe mehr als zureichend.

§. 1900. Hiernächſt beruft ſich Mariotte auf die Erfahrung, daß die meiſten Quellen mehr oder weniger Waſſer geben, je nachdem es mehr oder weniger regnet, viele auch bey groſſer Dürre ganz vertrocknen, oder doch beträchtlich vermindert werden. Er glaubt, das Regenwaſſer dringe in die Erde durch kleine hohle Kanäle und Ritzen,

Ritzen, dergleichen man auch beym Graben der Brunnen wirklich antrifft und werde endlich, durch undurchdringliche Felslager aufgehalten und irgendwo auszubrechen genöthiget.

§. 1901. Endlich iſt zwar nicht zu läugnen, daß viele Quellen mehr Waſſer geben, wenn es ſtark geregnet hat und daß in dem wüſten Arabien und einem Theile von Afrika, wo es nie regnet, die Quellen und Flüſſe ſelten ſind. Allein es giebt auch viele Quellen, welche zu allen Jahrszeiten gleich viel, oder wohl gar in groſſer Hitze mehr Waſſer geben, als bey naſſer Witterung. Ueberdem ſind beträchtliche Quellen und ſtehende Gewäſſer auf hohen Bergen, welche ihren Urſprung unmöglich ganz vom Regen und Schnee haben können. Es ſcheint alſo wenigſtens auſſer dieſer Urſache der Quellen noch mehrere zu geben.

§. 1902. Halley hält den Regen und Schnee für unzureichend und leitet dagegen die Quellen von den, aus dem Meere aufgeſtiegenen Dünſten her, welche von den Winden gegen die Gebürge des feſten Landes geführt, daſelbſt aber durch die Kälte verdichtet und wieder in tropfbares Waſſer verwandelt werden. Er gründet ſich auf eine Berechnung der Ausdünſtung des mittelländiſchen Meeres, nach welcher dieſelbe die dünſtende Fläche täglich um 0,1 Zoll erniedrigen und über dreymal ſo viel austragen ſoll, als die in dieſes Meer laufenden groſſen Ströme denſelben Waſſer zuführen. Allein es iſt hierbey die Waſſermenge dieſer Ströme viel zu gering angeſetzt worden. Inzwiſchen hält doch Halley dieſe Ausdünſtung für zureichend zu Erklärung des ganzen Phänomens und glaubt, das Waſſer ſowohl, als ein Theil der Dünſte dringe durch die Steinklüfte in die Höhlen der Berge und laufe, wenn es nicht mehr Platz habe, längſt der Seiten des Gebürges in einzelne Quellen nieder.

§. 1903. Man hat zwar, gegen dieſe Erklärung des Urſprungs der Quellen, den Einwurf gemacht, daß die

höchſten Gebürge, z. B. die Alpen in Europa, auf welchen die Donau, die Rohne, der Rhein und der Po entſpringen, während der ſechs Wintermonate mit hohem Schnee bedeckt ſind, wobey dieſe Entſtehung der Quellen nicht ſtatt findet und die Flüſſe verſiegen müſſen, da doch die vier genannten Ströme den ganzen Winter hindurch keinen Mangel am Waſſer haben. Allein de Luc hat gezeigt, daß dieſe groſſen Ströme im Winter in der That weit ſchwächer, als im Sommer ſind, dahingegen die Seine, die ihr Waſſer aus niedrigen Quellen und gröſtentheils durch den Regen erhält, im Winter weit mehr, als im Sommer, anſchwillt.

§. 1904. In den hohen Gebürgen hören die meiſten Bäche im Winter auf zu flieſſen, die Quellen nehmen ab und vertrocknen zum Theile und die Gletſcher geben nur eine geringe Menge Waſſer, welches, durch die Wärme des Bodens, nach und nach von dem untern Theile des Eiſes abſchmilzt. Mit der Rückkehr des Frühlings ſchmilzt der Schnee am Fuſſe der Gebürge und die untern Bäche entſpringen wieder; wenn aber die Sonne vollends ihren höchſten Grad erreicht, ſo ſieht man auf allen Seiten Bäche und Waſſerfälle, die aus den unerſchöpflichen Eisklumpen den ganzen Sommer hindurch mit gleicher Stärke unterhalten werden und die Flüſſe anſchwellen. Die Rhone ſteigt auch regelmäſſig vom März bis zum Auguſt und fällt eben ſo in den Wintermonaten.

§. 1905. Die Phänomene widerlegen nun zwar die gemachte Einwendung, ſcheinen aber doch die Verdichtung der Dünſte an den Bergen wenigſtens nicht als unmittelbare Urſache der Quellen anzugeben.

§. 1906. Ein anderer Einwurf gegen Halley's Erklärung iſt von der Menge der Quellen hergenommen, die fern von den hohen Gebürgen am Fuſſe niedriger Hügel entſpringen. Es erhellet aber ſchon aus dem vorigen, daß

daß ſich die Dünſte auch an ſehr niedrige Anhöhen niederſchlagen können.

§. 1907. Die beyden Erklärungen des Mariotte und Halley ſind immer die wahrſcheinlichſten und man kann, wenn man noch das Zerſchmelzen des Schnee's hinzunimmt, aus dieſen drey Urſachen ziemlich von der Entſtehung der Quellen und Bäche in allerley Gegenden Rechenſchaft geben.

§. 1908. Die Quellen ſelbſt ſind an Gehalt und Reinigkeit verſchieden, nach Beſchaffenheit der Erdſchichten, durch die ſie ſich ſammlen und durchflieſſen. Die reinſten entſpringen gewöhnlich in den größten Höhen. Je reiner ſie ſind, deſto näher kommt ihr eigenthümliches Gewicht dem, des Luftwaſſers. Das gewöhnliche Quell- oder Brunnenwaſſer hat faſt immer Gyps, rohe Kalkerde, durch Hülfe der Luftſäure aufgelöſt und einige ſalzige Theile. Die Waſſer, welche ſolche Stoffe in vorzüglicher Menge enthalten, werden Geſundbrunnen genannt. Manche, die viel Kalkerde bey ſich führen, incruſtiren hineingelegte Sachen und erzeugen beym Herabtröpfeln Stalactiten.

§. 1909. Die Menge des Waſſers iſt in manchen Quellen immer ziemlich gleich, in andern abwechſelnd. Man hat ſie deswegen in gleichförmige und periodiſche, auch die letztern wieder in intermittirende (die auf gewiſſe Zeit ganz aufhören) und abwechſelnde (deren Waſſermenge nur wächſt und abnimmt) getheilt. Die intermittirenden werden durch ſtarke Regengüſſe, oder geſchmolzenen Schnee oft auf eine Zeit gleichförmig, oder unordentlich. Solche, die nur zu gewiſſen Jahrszeiten flieſſen, ſind nicht ſelten, viele aber richten ſich auch nach den Tagesſtunden.

§. 1910. Man erklärt dieſe intermittirenden Quellen auf verſchiedene Art. Ein langes Ausſetzen, das mehrere Monate oder Wochen dauert, mag wohl vom Mangel an Zufluß geſchmolzenen Schnee's und Eiſes herrüh-

herrühren. Kürzere Abſätze aber leitet man insgemein von kleinen Berghöhlen oder Waſſerbehältern her, die ſich durch einen Zugang von oben her anfüllen und ſeitwärts durch heberförmige Kanäle wieder ausleeren. Dieſe Heber leeren den Behälter bis an die waagerechte Fläche ihres Verbindungspunktes aus, alsdenn hören ſie auf zu flieſſen und fangen nicht eher wieder an, als bis der Schenkel am Behälter bis auf ſeinen höchſten Punkt gefüllt iſt, worzu eine gewiſſe, von der Menge des Zufluſſes abhängende Zeit erforderlich iſt. Iſt der Zufluß ſtärker, ſo wird dieſe Zeit kürzer; ſtarke Regen u. d. gl. können ihn ſo anſehnlich vermehren, daß er eben ſo viel erſetzt, als die Quelle abführt, in welchem Falle die letztere fortflieſſend wird. Giebt es im Behälter einen ſolchen heberförmigen Kanal, der das Waſſer von der Quelle ab, an einen andern Ort führt, ſo kann dieſelbe bey trocknem Wetter flieſſen und beym Regen vertrocknen. Einige Quellen, welche ſtoßweiſe ſpringen, laſſen ſich auch durch Ausbrüche unterirdiſcher Dämpfe erklären.

§. 1911. Es giebt Quellen, welche Ebbe und Fluth mit dem Meere gemein haben. Dies wird ganz gut daraus erklärt, daß der Boden der Quelle höher liegt, als die Meeresfläche bey der Ebbe, daher das Waſſer ſo lange fortfährt zu fallen, bis es der ſteigenden Fläche des Meeres gleichſtehet und ſo lange zu ſteigen, bis ſich der Zufluß aus der benachbarten Gegend völlig hineingezogen hat.

§. 1912. Die Temperatur der Quellen iſt gewöhnlich von der Temperatur der äuſſern Luft verſchieden. Die meiſten Waſſer quellen aus der Erde weit kälter hervor. Die Badequellen bey Freyenwalde haben, nach meinen Verſuchen, zu allen Zeiten eine gleiche Temperatur von 8 Grad Reaumür.

§. 1913. Man findet auch Quellen, welche wärmer ſind, als der ſie umgebende Luftkreis, worunter einige ſogar heiß ſind; da ihr Waſſer gemeiniglich mineraliſche

Theile in Auflöſung hält, ſo wird es in mediciniſchen Abſichten theils getrunken, theils als Bad gebraucht, deshalb dergleichen warme Quellen auch den Namen der warmen Bäder (thermae) führen.

§. 1914. Die Urſache der warmen Bäder iſt, ohne Zweifel, in den meiſten Fällen, in dem, mit einem hohen Grade der Hitze verknüpften Aufbrauſen der Schwefelkieſe und anderer Mineralien, bey ihrer durch das Waſſer und die Luft bewirkten Zerſetzung zu ſuchen.

§. 1915. Lulofs hat viele Beyſpiele feuerfangender Quellen geſammlet; ſie ſind durch aufſteigende Sumpfluft zu erklären, welche bey Annäherung brennender Kerzen in eine bläuliche Flamme ausbricht. In den Morgenländern giebt es auch Quellen, auf deren Waſſer eine entzündliche Naphtha ſchwimmt.

Von den Seen und Sümpfen.

§. 1916. Stehende Gewäſſer mitten im Lande, welche in keiner ſichtbaren, wenigſtens keiner unmittelbaren Gemeinſchaft mit dem Weltmeere ſtehen, nennt man Seen, Landſeen (lacus, ſtagna). Man theilt ſie gewöhnlich in eigentliche Seen und Sümpfe, wobey man unter den letztern diejenigen verſteht, welche gar keinen ſichtbaren Ausfluß haben; in dieſem Sinne iſt das ſogenannte Caſpiſche Meer ein Sumpf. Andere Schriftſteller, z. B. Lulofs, nennen Sümpfe (paludes) nur diejenigen Sammlungen von Waſſer, die durch Vermiſchung mit erdigten Theilen, einen Theil ihrer Flüſſigkeit verlohren haben.

§. 1917. Die eigentlichen Seen mit ſichtbaren Abflüſſen verändern gewöhnlich ihre Höhe zu verſchiedenen Zeiten des Jahres, je nachdem ſich die Menge der Zuflüſſe

flüſſe und des Niederſchlags aus dem Luftkreiſe ändert. Bey Seen, welche ihre Zuflüſſe aus entlegenen Oertern erhalten, kommt es nicht bloß auf die Witterung in den nächſten Gegenden, ſondern hauptſächlich auf die Veränderung in den Gebürgen an, aus welchen die Seen das Waſſer empfangen. Daher können Seen ſehr anwachſen, wenn der Schnee auf den Gebürgen zerſchmilzt, ohne daß man in ihrer Nachbarſchaft Regen oder Näſſe bemerkt.

§. 1918. Manche Seen verlieren zu gewiſſen Zeiten alles Waſſer, ſo daß ihr Boden ganz trocken wird. Einer der merkwürdigſten dieſer Art iſt der Czirknitzerſee (lacus lugeus) in Crain. Er iſt eine deutſche Meile lang, ½ Meile breit, ungefähr 15 Fuß tief und nimmt 8 Flüſſe auf. Um Jacobi, zuweilen auch erſt im Auguſt, fängt ſeine Oberfläche an zu ſinken und in 25 Tagen wird der ganze See ſo leer, daß man drey Wochen nachher aus dem, auf dem Boden gewachſenen Graſe gutes Heu machen kann. Der Abfluß ſowohl, als der Ausbruch des Waſſers geſchieht durch Löcher und ſteinigte Gänge im Boden, durch welche es ſo ſchnell hervordringt, daß er insgemein in 18 bis 24 Stunden angefüllt wird. Einige Oeffnungen im Boden geben lauteres Waſſer, andere ſpringen ſehr hoch und bringen eine Menge Fiſche mit, aus einigen kommen auch ſchwarze, nicht längſt ausgebrütete Waſſervögel. Dieſes ſeltſame, jedoch glaubwürdig bezeugte Verhalten des Czirknitzerſees wird insgemein durch eine Art von unterirdiſchen Hebern erklärt.

§. 1919. Der Gehalt des Waſſers der Landſeen iſt, wie ſich leicht vermuthen läßt, ſehr ungleich. Manche z. B. der Genferſee, der Wetterſee in Schweden, ſind ſehr rein; im letztern kann man auf 20 Klaftern tief einen Pfennig auf dem Boden ſehen. Der Lough-Neagh in Irland iſt wegen ſeiner verſteinernden Eigenſchaft bekannt. Er durch-

durchdringt das Holz, ohne ſeine Geſtalt zu verändern, auch frieret im Winter nicht die ganze Fläche des Sees zu, ſondern behält hin und wieder runde offene Flecken.

§. 1920. Eine groſſe Anzahl Landſeen hat ſalziges Waſſer, obgleich alle ihre Zuflüſſe ſüſſes Waſſer führen. Solche Salzſeen finden ſich häufig in Siberien.

§. 1921. Die meiſten zählen zu dieſen Salzſeen auch das ſchwarze Meer (pontus euxinus), obgleich daſſelbe kein eigentlicher Salzſee iſt, ſondern durch die Meerenge bey Conſtantinopel mit dem Mare di marmora zuſammenhängt und dadurch mit dem mittelländiſchen Meere in Verbindung ſteht. Man kann daſſelbe dennoch zu den Seen zählen, da ſein Waſſer gröſtentheils eingeſchloſſen iſt und im Winter frieret.

§. 1922. Die Oberfläche des ſchwarzen Meeres beträgt auf 4100 Quadratmeilen und die Donau, der Dniſter, Nieper, Don ꝛc. ergieſſen darin eine groſſe Menge ſüſſes Waſſer. Man findet darauf keine Inſeln und gegen Norden hängt es durch die Meerenge Caffa mit dem Aſofiſchen See, oder dem ſonſt ſogenannten mäotiſchen Sumpfe zuſammen. Die Stürme toben in dieſem Meere ſchrecklich, weil ſie nirgends einen Ausgang finden, ſondern an den ſchroffen Seiten der Alpen und des Caucaſus auf allen Seiten Widerſtand antreffen.

§. 1923. Das Salzwaſſer ſcheint es aus dem mittelländiſchen Meere durch einen untern Strom zu erhalten. Denn obgleich das obere Waſſer durch den Bosphorus beſtändig nach dem mittelländiſchen Meere flieſt, ſo hat doch Marſigli durch das Senkbley gefunden, daß der Strom in der Tiefe die entgegengeſetzte Richtung nimmt. Das oben ausflieſſende Waſſer iſt weniger ſalzig, als das unten einſtrömende.

§. 1924. In Anſehung des Zufrierens findet man an den Seen vieles beſondere. Der See Neß in Schottland ſoll nie zufrieren, ſondern ſtets einen ſtarken Dampf von ſich geben. Der Loch Monar und ein kleiner See

in Straherrik frieren vor dem Februar, ſelbſt beym ſtärkſten Froſte, nie ganz zu; nach dieſer Zeit aber frieren ſie in einer Nacht und bekommen in zweyen, Eis von anſehnlicher Stärke. Andere ſchottiſche Seen ſind immer gefroren und das Eis thaut nur am Rande in den heiſſeſten Sommern auf, eben ſo auch der Eisſee im Canton Bern.

§. 1925. Dieſe Unterſchiedenheiten kommen von mancherley Umſtänden her; das beſtändige Flüſſigſeyn, von der Miſchung des Waſſers, von warmen Quellen, von der Bewegung; der beſtändige Froſt, von Schatten, oder umgebenden hohen Schneebergen.

§. 1926. Unterirdiſche Gänge und Höhlen, die mit ſolchen Seen in Verbindung ſtehen, können durch ausbrechende Dämpfe und Winde verurſachen, daß die Seen toben und mit Ungeſtüm Wellen werfen, wenn gleich der Luftkreis ſtill und heiter iſt; eine Erſcheinung, die man bey den Landſeen nicht ſelten wahrnimmt.

§. 1927. Die Tiefe der Seen iſt ſehr ungleich. Im Wetterſee in Schweden findet man an einigen Oertern auf 300 Klaftern, im Neß in Schottland auf 600 Klaftern tief noch keinen Grund. Der Genferſee hat zwiſchen Lauſanne und Meillery Stellen von 8 bis 900 Fuß und an andern Oertern einen Büchſenſchuß weit vom Lande ſchon 5 bis 600 Fuß Tiefe.

§. 1928. Die Seen ohne ſichtbaren Abfluß, oder die ſogenannten Sümpfe, verändern die Höhe ihre Oberfläche nicht merklich, ob ſie gleich merkliche Zugänge haben und oft viele und anſehnliche Flüſſe aufnehmen. Die meiſten und größten dieſer Art finden ſich in Aſien: auſſerdem nur wenige und kaum hinlänglich bekannte in Afrika und Südamerika.

§. 1929. Der vornehmſte und beträchtlichſte dieſer Art iſt der kaſpiſche See, ſonſt auch das kaſpiſche Meer (mare hyrcanum ſ. caſpium) genannt. Dieſer iſt ungefähr 7820 Quadratmeilen groß und in der Mitte

über

über 300 Fuß tief. Es fallen in demſelben ſehr anſehnliche Flüſſe, von welchen die Wolga allein, nach einem ungefähren Ueberſchlage in jeder Minute 15 Millionen, oder täglich 21600 Millionen Cubikfuß Waſſer hineinbringt. Rechnet man den Zufluß durch den Jack, die Yemba u. ſ. w. Regen und Schnee mit eingeſchloſſen, nur doppelt ſo groß, ſo müſſen täglich wenigſtens 648000 Millionen Cubikfuß Waſſer in dieſen See fallen, an dem man jedoch weder einen Abfluß noch ein Zunehmen ſeiner Höhe bemerkt.

§. 1930. Um zu erklären, wo dieſe groſſe Menge Waſſer bleibt, haben einige eine unterirdiſche Verbindung der kaſpiſchen See mit dem ſchwarzen Meere, oder mit dem perſiſchen Meerbuſen angenommen.

§. 1931. Ein perſianiſcher Schiftſteller bemerkt, daß das ſchwarze Meer unruhig wird, wenn der Oſtwind auf der kaſpiſchen See ſtürmt, dagegen dieſe letztere Wellen wirft, wenn das ſchwarze Meer durch den Weſtwind bewegt wird; ingleichem, daß man auf den Ufern des ſchwarzen Meeres Auswürfe von Seegräſern, Bäume und Schlangen findet, die man ſonſt nur im kaſpiſchen Meere antrifft. Dagegen erzählt der Jeſuit Philipp April, daß man zu Herbſtzeit im perſiſchen Meerbuſen ſehr häufig Weidenlaub finde, obgleich die Weide im mittäglichen Perſien ganz unbekannt ſey und nur um die Ufer des kaſpiſchen Sees wachſe, auch daß es bey Kilan (den Hyrcanien der Alten) zwey ungeheure Schlünde oder Strudel gäbe, durch welche ſich das Waſſer ausleere. Peter der Groſſe hat bey ſeinem Aufenthalte in Paris das Daſeyn ſolcher Strudel ganz geläugnet.

§. 1932. Nach Bergmanns Ueberſchlage iſt die Ausdünſtung unzureichend, das Phänomen zu erklären, denn wenn man ſie jährlich auf 30 Zoll und die Oberfläche des Sees 3650 ſchwediſche Quadratmeilen, jede zu 36000 Fuß ſetzt, ſo findet ſich die jährliche Ausdünſtung

dünſtung wenig über 14 Billionen Cubikfuß, da der Zufluß nach der obigen Berechnung $23\frac{1}{2}$ Billionen Cubikfuß im Jahre betragen müſſe. Inzwiſchen verdünſtet doch nach Gmelins Meinung, eben ſo viel Waſſer, als der See wieder bekommt, ohne daß er etwas in das ſchwarze Meer oder den perſiſchen Meerbuſen ausleeret.

§. 1933. Das Waſſer des kaſpiſchen Sees iſt nach den Ufern zu ſüß. Gmelin fand darin viel Glauberſalz und eine eigene von der, des Meerwaſſers unterſchiedene Bitterkeit, die er mit der, der Galle vergleicht und der Naphtha zuſchreibt.

§. 1934. Nach Pallas ſind ehemals die Ufer des hyrcaniſchen Meeres viel weiter ausgebreitet geweſen und es hat die ganze krimmiſche, kumaniſche, wolgariſche und jaikiſche Steppe mit den Ebenen der groſſen Tartarey ein allgemeines Meer ausgemacht, welches an dem jetzigen kaſpiſchen und ſchwarzen Meere zwey groſſe und tiefe Buſen hatte. Durch einen Durchbruch der Gebürge des thraciſchen Bosphorus entlud ſich das ſchwarze Meer durch den propontiſchen Buſen; dadurch ward ein groſſer Theil des alten Meeres zur Salzſteppe und der kaſpiſche See zu einem einzelnen Landſee.

§. 1935. Der See Aral faßt ungefähr 650 Quadratmeilen, wird aber jährlich gröſſer, ſeitdem man den Gihon in ihn geleitet hat. Er wird vom kaſpiſchen See durch ein 50 Meilen breites Sandfeld getrennt; daher ſich vermuthen läßt, daß beide vordem zuſammengehangen haben und das Sandfeld bloß eine Anhäufung von Materien iſt, welche die Zuflüſſe des Arals mit ſich geführt haben.

§. 1936. Das todte Meer (mare aſphalticum) in Paläſtina iſt nur 17 Meilen lang und 4 Meilen breit und nimmt auſſer dem Jordan noch viel kleinere Flüſſe auf. Dieſer See wirft den Aſphalt oder das Judenpech aus, welches auch häufig daraus gefiſcht wird. Die

Ufer

Ufer ſind mit lockern Kalkſteinen umgeben, übrigens thonartig, löchrich und voll Salz.

§. 1937. Ueber das Salzwaſſer dieſes Sees hat man Verſuche von Perry, woraus ſich ergiebt, daß es ſehr ſalzig und bitter iſt, einen zuſammenziehenden alaunartigen Geſchmack hat, auf Galäpfel gegoſſen, eine Purpurfarbe annimmt, und mit dem Gewächsalkali verbunden, einen haufigen erdigen Niederſchlag abſezt. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt gegen das gemeine Waſſer wie 5 zu 4.

§. 1938. Nach Büffons Rechnung beträgt die Ausdünſtung hier eben ſo viel, als die Zuflüſſe ausmachen, daß man alſo nicht nöthig hat, eine unterirdiſche Gemeinſchaft mit andern Seen anzunehmen.

§. 1939. Unter den Namen Sümpfe, Moräſte, Moore, Brüche (paludes), verſtehet man Sammlungen von Waſſer, die durch Vermiſchung mit erdigten Materien, einen Theil ihrer Flüſſigkeit verlohren haben, ſo daß ſie weder mit Schiffen noch Kähnen befahren, noch von Menſchen ohne Einſinken des Fuſſes betreten werden können. Dieſe Sümpfe ſind nach Lulofs von doppelter Art.

§. 1940. Zur erſten Art gehören diejenigen, deren feſte Subſtanz unverbrennlich iſt und die aus bloſſer Vermiſchung des Waſſers mit einem ſandigen oder lehmigten Boden entſtehen. Dergleichen finden ſich überall, wo Quellen in niedrigem Grunde entſpringen und das überflüſſige Waſſer nicht hinlänglich ablaufen kann, wo Gründe mit Abhängen umſchloſſen ſind, ſo daß das abflieſſende Regenwaſſer ſich ſammlen und in die Erde einziehen muß, wo endlich an niedrigen Oertern groſſe und dicke Gehölze die Verdünſtung und den Ablauf des, von den Bergen kommenden Waſſers verhindern.

§. 1941. Die zweyte Art machen die ſogenannten Torfmoore, Torfland, Veenen aus, deren feſte Subſtanz verbrennlich iſt. Dieſe Subſtanz, der ſoge-

nannte Torf, beſteht aus verweſeten Wurzeln mehrerer Sumpfgewächſe, welche oft mit einem ſtarken Antheile von Erdharz durchdrungen ſind und ſehr vortheilhaft an verſchiedenen Oertern zur Feuerung gebraucht werden können. Das meiſte Torfland iſt feucht und ſumpfig, es giebt aber auch alte, mehr ausgetrocknete Torflagen, oft hoch über dem Waſſer und mitten unter andern Erdſchichten von verſchiedenen Materien. Man findet die Torfmoore an unzählbaren niedrigen und dem Waſſer nahen Stellen des feſten Landes, oft aber wird auch an hohen Oertern Torfland angetroffen, wie z. B. der Brocken faſt ganz damit bedeckt iſt.

§. 1942. Um Torf zu erzeugen, ſticht man Gruben von 6 Schuh tiefe und 15 bis 20 Quadratſchuh Oberfläche aus, die ſich mit Waſſer füllen und im erſten Jahre ein grünes ſchleimiges Mooß erzeugen. Im zweyten liegt dieſer Schleim ſchon 2 Schuh hoch auf dem Waſſer und man unterſcheidet darin eine Menge zarter Fäden, mit Blättern und Blumen; im dritten legt ſich Moos an, das den Staub und die in der Luft ſchwebenden Saamen aufhält und eine Menge Sumpfpflanzen, Schilfe und Gräſer erzeuget; dieſe werden im vierten Jahre ſo ſchwer, daß ſie mit ihrem Bette niederſinken. Man drückt ſie alsdenn auf dem Boden zuſammen, ſo daß nach mehrern Wiederholungen dieſer Operation die ganze Grube in 30 Jahren ausgefüllt iſt. Dennoch würde dieſer neue Torf vielleicht noch Jahrhunderte brauchen, um dem alten ähnlich zu werden.

§. 1943. De Lüc zieht aus der Tiefe des Torfs dieſer Gegenden, welche nicht über 30 bis 35 Schuh beträgt, den Schluß, daß unſer feſtes Land nicht ſehr alt ſeyn könne, weil ſonſt dieſe ſo ſchnell wachſende Subſtanz weit tiefer hinabgehen müßte. Da in den Marſchländern, wo die Pflanzen faulen, der ſtarken Vegetation ungeachtet, kein Torf entſteht und der Schlamm nicht brennbar iſt, ſo vermuthet er, die Erzeugung des Torfs

hänge

hänge von der Natur des Waſſers ab, welches in den Mooren bräunlich, wie ein heller Kaffee ausſieht und eine fäulnißwidrige Kraft hat, die es vielleicht von dem Safte der Heyde (erica) durch des Abſpühlen erhalten.

§. 1944. Aus faulenden Sümpfen entwickelt ſich eine Menge brennbarer Luft, oder Sumpfluft, die man durch bloſſes Umrühren aus ihnen erhalten kann.

Von den Flüſſen.

§. 1945. Unter den Benennungen Flüſſe, Ströme, (flumina, fluvii, amnes), verſteht man die gröſſere flieſſenden Gewäſſer, welche aus der Vereinigung der Bäche entſpringen und durch ihre Verbindungen mit einander immer zunehmen, bis ſich endlich ihr Waſſer ins Meer ergießt. Die ſchneller und reiſſender flieſſenden, pflegt man insbeſondere Ströme zu nennen, wiewohl unter dieſem Namen oft auch bloß die gröſſern ſchiffbaren Flüſſe, ohne Rückſicht auf ihre Geſchwindigkeit, verſtanden werden.

§. 1946. Das flieſſende Waſſer hat ſeinen erſten Urſprung aus den Quellen. Die meiſten und größten Flüſſe kommen daher aus den Gebürgen herab, wo es mehr regnet, wo mehr Schnee ſchmilzt und die Wolken ſtärker angezogen und verdichtet werden. Dennoch entſpringen auch einige Flüſſe aus Seen, wie der Don, der Amazonenfluß, der Miſſiſſippi, St. Lorenzfluß u. a. m.

§. 1947. Der Weg, den ſie nehmen, richtet ſich nach dem Abhange der Erdfläche, ſo daß ihre Oberfläche, wenn ſie ruhig wäre, eine ſchiefe Ebene ſeyn würde. Da die niedrigen Stellen der Erdfläche nicht in geraden Linien fortgehen, ſo machen die Flüſſe viele Krümmungen, gemeiniglich deſtomehr, je näher ſie dem Meere kommen.

Die meiſten gehen nach Oſten oder Weſten, nur wenige nach Norden oder Süden. Sie werden beym Fortgange immer breiter und ergieſſen ſich insgemein durch mehrere Mündungen ins Meer.

§. 1948. Es giebt Flüſſe, die ſich unter der Erde verlieren und hernach wieder ausbrechen. Die Rhone verliert ſich zwiſchen Genf und Lion auf $\frac{1}{8}$ Meile weit; genauere Unterſuchungen haben gelehrt, daß ſie von herabgefallenem Schutte der Gebürge verborgen wird. Eben dieſe Bewandniß kann es auch wohl, mit der Guadiana in Spanien und mit einigen Flüſſen in der Normandie und Lothringen haben. Andere, z. B. ein Arm des Rheins in Holland und viele in Afrika, verlieren ſich im Sande. Einige kleine Bäche fallen wirklich in Spalten oder Höhlen und kommen an deren Enden in Geſtalt der Quellen wieder hervor.

§. 1949. Die Theorie des Laufs der Flüſſe iſt weitläuftig und noch manchen Schwierigkeiten unterworfen. Ihre Geſchwindigkeit richtet ſich nicht immer nach der Abhängigkeit des Grundes. Die Donau iſt weniger abhängig, als der Rhein und der Po und doch geſchwinder; die Loire hat nach Picard dreymal mehr Fall, als die doppelt ſo geſchwinde Seine. Auch iſt die Geſchwindigkeit eines Fluſſes an verſchiedenen Stellen ungleich, theils wegen des verſchiedenen Falles, theils wegen der Verengerung oder Erweiterung des Bettes. Ueberdies kömmt es hierbey auf die Tiefe des Waſſers und auf den Widerſtand bey den Krümmungen, Inſeln ꝛc. an. Die geſchwindeſten Flüſſe ſind der Tiger, der Indus, die Donau.

§. 1950. Wenn ein ſchneller Strom ins Meer ausfließt, oder in eine See geht, ſo behält er ſeine Geſchwindigkeit noch eine Zeitlang, ſo daß man ſeine Fahrt auf eine ziemliche Weite von dem ſtillſtehenden Waſſer unterſcheiden kann, ob es gleich ein Irrthum iſt, daß der Rhein durch den Bodenſee und die Rhone durch den

Genfer-

Genferſee ganz durchgehen, ohne ſich mit dem Waſſer derſelben zu vermiſchen.

§. 1951. In der Mitte, wo die Geſchwindigkeit am größten iſt, ſteht das Waſſer eines Fluſſes bisweilen auf 3 Fuß höher, als an den Ufern; bey dem Ausfluſſe aber, iſt die Oberfläche in der Mitte hohl, weil das Meerwaſſer an den Seiten am ſtärkſten aufſteigt. Durch dieſe Gegenwirkung ſowohl, als durch Krümmungen, Inſeln, Brücken u. dgl. können Wirbel entſtehen; bisweilen werden ſogar die Flüſſe, durch das Aufſchwellen anderer hineinfallender, durch das Zurücktreten des Meeres, durch Winde und Ausbrüche in ihrem Laufe aufgehalten oder zurückgetrieben.

§. 1952. Die Oberfläche der Flüſſe ſteigt und fällt, je nachdem die Zuflüſſe zu oder abnehmen. Bey verſtärktem Zufluſſe wächſt zuerſt die Geſchwindigkeit in der Tiefe, daher bisweilen der Zufluß abgeführet wird, ohne daß die Oberfläche ſteigt. Nimmt das Waſſer noch mehr zu, ſo wird auch auf der Oberfläche die Geſchwindigkeit gröſſer, bis eine Ueberſchwemmung erfolgt, wodurch ſie beträchtlich vermindert und das übergetretene Waſſer nur ſehr langſam abgeführet wird. Flüſſe mit hohen Ufern gehen oft viel höher, als die umliegenden Felder und Wieſen.

§. 1953. Unter den Ueberſchwemmungen, welche jährlich zu gewiſſen Jahreszeiten erfolgen, iſt die des Nils die berühmteſte. In Aethiopien, wo es vom April bis September regnet, tritt ſie ſchon zu Ende des May, in Egypten aber erſt im Junius ein, ſteigt 46 Tage und fällt eben ſo lange. Der Nordwind thut dabey ſehr viel; er treibt die Wolken gegen die Gebürge im innern Afrika und verhindert den Ausfluß des Nils; erhebt ſich ein Südwind, ſo fällt die Fluth in einem Tage ſo viel, als ſie in vieren geſtiegen iſt. Da das Land von dem abgeſetzten Schlamme immer höher wird, ſo muß das Waſſer jetzt weit höher, als vor Alters ſteigen, ehe die

Ueberſchwemmung erfolgt. Seine Höhe wird durch die ſogenannten Nilmeſſer beſtimmt, dergleichen nach dem Diodor ſchon die älteſten egyptiſchen Könige zu Memphis errichten laſſen. Der jetzige Nilmeſſer ſteht Alt-Cairo gegen über, am ſüdlichen Ende der Inſel Rodda. Er iſt eine mehr als 50 Fuß hohe Säule, in drey Haupttheilen, jeder von 8 Conſtantinopolitaniſchen Ellen, getheilt und in ein Viereck eingeſchloſſen, welches auf einem Gewölbe ruht, unter welchem der Fluß durchgeht. Jetzt muß das Waſſer 50 Fuß hoch ſteigen, ehe es das Land überſchwemmt, da es hingegen in alten Zeiten nur 16 Fuß und im erſten Jahrhunderte n. C. G. nur 32 Fuß zu ſteigen brauchte, wenn anders die von Herodot und Plinius angegebenen Maaſſe zuverläſſig ſind.

§. 1954. Der Abhang des Bodens der Flüſſe ſenkt ſich gemeiniglich ſehr langſam; bisweilen aber bricht er auch mit einemmale jähe ab, wodurch die Waſſerfälle (cataractae) entſtehen. Bey dieſen zertrennt ſich das Waſſer ſo fein, daß man faſt einen beſtändigen Nebel ſiehet, worin ſich, wenn die Sonne ſcheint, ein Regenbogen zeiget. In Deutſchland ſind vornehmlich die Rheinfälle bey Schaafhauſen und Laufenburg merkwürdig, wovon der erſte 80 Fuß Höhe hat. In Amerika giebt es weit gröſſere; der des Niagara iſt 107 Fuß hoch, der des Bogocas bey St. Magdalena 2 bis 300 Toiſen.

§. 1955. Die Menge des Waſſers, welche die Flüſſe ins Meer führen, iſt erſtaunend groß. Die Wolga ſoll in einer Stunde über 1000, der Jordan faſt 9, der Po 421, die Seine 16, die Themſe $30\frac{1}{2}$ Million Cubikfuß Waſſer geben. Büffon findet, nach einem von Keil gemachten Ueberſchlage, daß alle Flüſſe der Erde das Meer, wenn es trocken wäre, in 812 Jahren ausfüllen würden. Aber die Gründe ſolcher Beſtimmungen ſind ſo unſicher, daß das Reſultat davon nicht anders, als unzuverläſſig ſeyn kann.

Von der Ebbe und Fluth.

§. 1956. Man bemerkt an dem Meere eine regelmäſſige Bewegung, vermöge welcher das Waſſer deſſelben täglich zweymal am höchſten und zweymal am niedrigſten ſteht; man nennt ſolche **Ebbe und Fluth** (aeſtus maris, acceſſus et receſſus, fluxus et refluxus maris.)

§. 1957. In den groſſen und tiefen Meeren, beſonders um den heiſſen Erdſtriche, ſteht das Meerwaſſer in ſolchen Gegenden, wo nicht Nebenumſtände die Sache verändern, am höchſten, ungefähr drey Stunden darauf, nachdem der Mond durch den Mittagskreis des Orts gegangen iſt. Dieſer höchſte Stand heißt die **hohe** oder **volle See, hohe Fluth**. Nachdem er einige Minuten gedauert hat, fängt das Waſſer an, weſtwärts wieder abzulaufen.

§. 1958. Dieſes Ablaufen dauert ſechs Stunden und heißt die **Ebbe**, worauf nach einigen Minuten der Zufluß von Oſten her, wieder anfängt und ein ſechs Stunden langes Steigen des Meers, die **Fluth**, veranlaßt, wodurch nach zwölf Stunden, das iſt, etwa drey Stunden nach dem Durchgange des Monds durch die untere Hälfte des Mittagskreiſes, die volle See wiederum eintritt. Dieſe Abwechslung dauert unaufhörlich fort, doch ſo, daß am folgenden Tage die hohe Fluth um 49 Minuten ſpäter eintritt.

§. 1959. Während der Fluth tritt das Meerwaſſer in die Mündungen der, ins Meer auslaufenden Flüſſe zurück, während der Ebbe aber erhalten die Gewäſſer dieſer Flüſſe ihren freyen Ablauf wieder.

§. 1960. Bey der Ebbe und Fluth kommen an den Oertern, wo die Bewegung des Waſſers nicht durch Inſeln, Vorgebürge, Meerengen, oder andere Hinderniſſe aufgehalten wird, drey ſehr merkwürdige und regelmäſſige Perioden vor, eine **tägliche**, eine **monatliche** und eine **jährliche**.

§. 1961. Die tägliche Periode beſteht in der ſchon (§. 1958.) angeführten zweymaligen Abwechſelung, nach welcher binnen 24 Stunden 49 Min. zweymal Ebbe und zweymal Fluth iſt. Ihre Dauer kommt überein mit dem Zeitraume zwiſchen zweyen, auf einander folgenden Durchgängen des Monds durch den Mittagskreis.

§. 1962. Die monatliche Periode zeigt ſich darin, daß dieſe Bewegungen der See jeden Monat zweymal am ſtärkſten und zweymal am ſchwächſten ſind. Die ſtärkſten Fluthen fallen in die Tage des Neumonds und Vollmonds, oder richtiger, etwa 1½ Tag nach dem Neu und Vollmonde; die ſchwächſten in die Zeiten der Quadraturen, oder vielmehr 1½ Tag nach dem erſten und letzten Mondsviertel. Wenn im Neu oder Vollmonde der Mond zugleich in der Erdnähe iſt, ſo wird die Verſtärkung der Fluth ſehr beträchtlich.

§. 1963. Die jährliche Periode endlich beſteht darin: daß um die Zeit der Nachtgleichen (21 März und 21 Sept.), die Fluthen in dem Neu und Vollmonde viel ſtärker und in den Quadraturen viel ſchwächer, als ſonſt werden; da ſie hingegen um die Zeit der Sonnenwenden (21 Juni und 21 Decemb.) in dem Neu und Vollmonde, ſchwächer und in den Quadraturen ſtärker, als zu andern Zeiten ſind.

§. 1964. In Abſicht auf eine tägliche Periode, bemerkt man, 1) daß die volle See an den öſtlichen Küſten eher, als an den weſtlichen, eintritt; 2) daß ſich in der heiſſen Zone das Meerwaſſer von Morgen gegen Abend zu bewegen ſcheint und die Fluth für Oerter, die unter einerley Mittagskreiſe liegen, zu gleichen Zeiten eintritt; 3) daß ſie in den gemäſſigten Zonen, in geringern Breiten eher, als in gröſſern, erfolgt; 4) daß über 65 Grad Breite hinaus, Ebbe und Fluth kaum mehr merklich iſt.

§. 1965. Bey der monatlichen Periode nimmt man wahr, 1) daß die Fluthen von den Quadraturen bis zu

den Neu und Vollmonden wachſen, von da bis zu den Quadraturen aber abnehmen; 2) daß die hohe See in dem Neu und Vollmonde und den Quadraturen ſelbſt drey Stunden nach der Culmination des Monds, von dem Voll und Neumond bis zu den Quadraturen aber früher und von dieſen bis zu jenen ſpäter, als drey Stunden nach dieſer Culmination, eintritt; 3) daß die ſüdliche oder nördliche Breite des Monds keinen Einfluß auf die Zeit der Ebbe und Fluth hat.

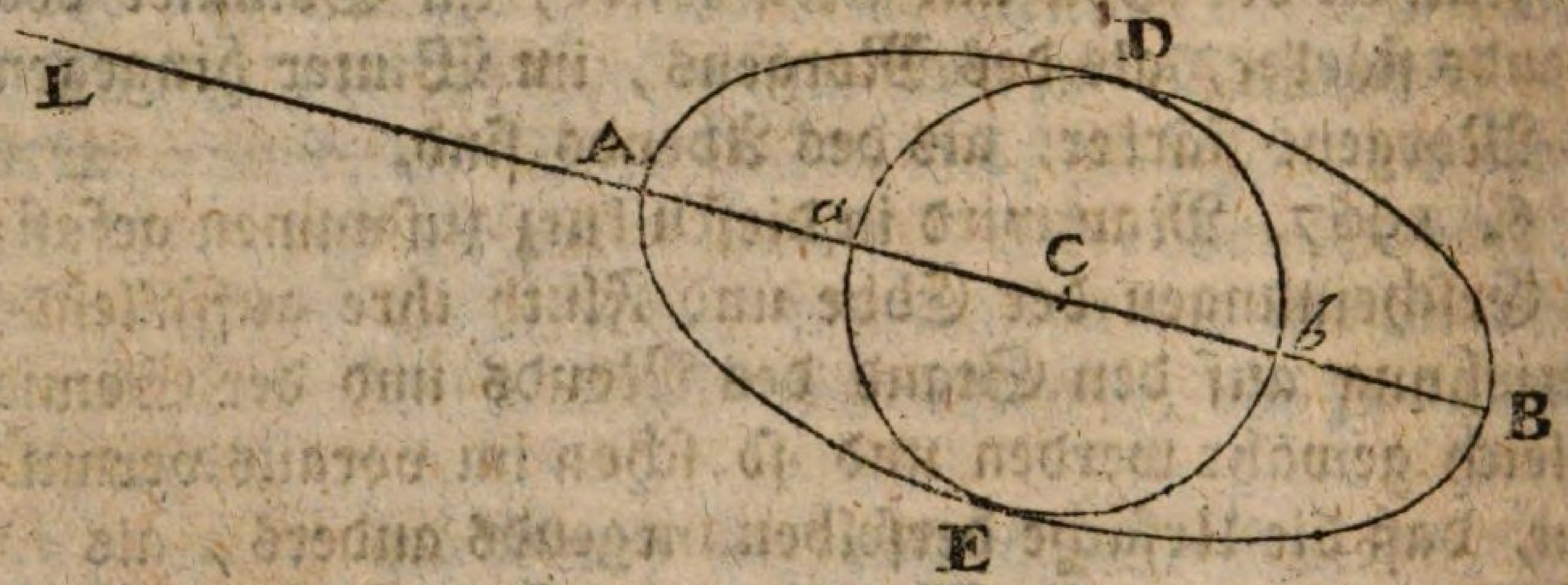
§. 1966. In der jährlichen Periode endlich zeigt ſich, 1) daß die Fluthen bey der Winterſonnenwende ſtärker, als bey der im Sommer ſind; 2) daß ſie deſto ſtärker ſind, je näher der Mond der Erde ſteht und je geringer ſein Abſtand vom Aequator, oder ſeine Breite iſt; daher die allerſtärkſten Fluthen eintreten, wenn die Nachtgleiche mit dem Voll und Neumonde und mit der Erdnähe des Monds zuſammen fällt; 3) daß in den Nordländern die Fluthen der Voll und Neumonde, im Sommer des Abends ſtärker, als des Morgens, im Winter hingegen des Morgens ſtärker, als des Abends ſind.

§. 1967. Man wird in dieſen kurz zuſammen gefaßten Erſcheinungen der Ebbe und Fluth ihre auffallende Beziehung auf den Stand des Monds und der Sonne ſogleich gewahr werden und ſo ſchon im voraus vermuthen, daß die Urſache derſelben nirgends anders, als in der Einwirkung dieſer Weltkörper auf die Erde, geſucht werden könne.

§. 1968. Man hat zur Erklärung der Ebbe und Fluth mancherley Hypotheſen entworfen. Gallilei verſuchte ſie aus der doppelten Bewegung der Erde herzuleiten und als einen Beweisgrund für die Wirklichkeit dieſer Bewegung zu gebrauchen. Descartes erklärt ſie aus ſeinen Wirbeln. Nicht glücklicher hat Wallis die Phänomene der Ebbe und Fluth aus der Bewegung des gemeinſchaftlichen Schwerpunkts der Erde und des Monds herzuleiten geſucht.

§. 1969. Kepler ſchrieb die Ebbe und Fluth der Wirkung des Mondes und der Sonne zu. Newton drang auf dem, von Kepler angegebenen Wege weit tiefer in die Geheimniſſe der Natur und ſahe nach der Entdeckung des Geſetzes der Anziehung, leicht die Wirkungen ein, welche die Sonne und der Mond auf das Waſſer der Erdfläche hervorbringen müſſen.

§. 1970. Wenn eine Kugel von beträchtlicher Gröſſe, die mit einer dünnen Lage eines flüſſigen Weſens umgeben iſt, in allen ihren Theilen gegen einen äuſſern Punkt oder Körper gravitirt, ſo muß dieſes Flüſſige die Kugelgeſtalt verlaſſen und die Form eines elliptiſchen Sphäroids annehmen, deſſen groſſe Axe gegen den anziehenden Körper gerichtet iſt. Mac-Laurin, Clairaut und de la Lande haben dies aus dem Geſetze der Gravitation ſehr ſcharfſinnig erwieſen.



§. 1971. Um die Urſache hiervon im Allgemeinen zu überſehen, ſtelle man ſich D a E b (vorſtehende Figur), als eine ruhende feſte Kugel vor, die bis auf eine gewiſſe Höhe mit einer gleichförmigen, dünnen und nicht elaſtiſchen flüſſigen Materie umgeben iſt, deren Theile nach dem Mittelpunkte C gravitiren und alſo, wenn keine äuſſere Einwirkungen ſtatt finden, eine völlige Kugelgeſtalt, wie der feſte Körper, den ſie bedecken, annehmen würde.

Wären

Wären nun alle Theile der flüſſigen Materie und der feſten Kugel gegen einen, in L ſtehenden Körper gleich ſchwer und würden ſie nach parallelen Richtungen gegen ihn gezogen, ſo würde dieſe Schwere jeden Theil mit gleicher Geſchwindigkeit gegen L führen und ſo die ganze Maſſe bewegen, ohne die Lage ihrer Theile gegen einander, d. i. die Geſtalt des Ganzen im mindeſten zu verändern.

§. 1972. Wenn aber die Kugel DCE eine beträchtliche Gröſſe hat und alſo C beträchtlich weiter, als a und b, weiter als C von L entfernt iſt, ſo werden, den Geſetzen der Gravitation gemäß, die nähern Theile bey a ſtärker gegen L grativiren und daher mit mehrerer Geſchwindigkeit nach L zu bewegt werden, als der Mittelpunkt C; hingegen werden die entferntern Theile bey b weniger, als der Mittelpunkt C, nach L gravitiren und alſo langſamer, als C gegen L bewegt werden. Was die feſte Kugel betrifft, ſo kann dieſer Unterſchied der Geſchwindigkeiten, wegen des Zuſammenhangs ihrer Theile, keine Wirkungen äuſſern; in Abſicht der flüſſigen Bedeckung aber, iſt es die natürliche Folge hiervon, daß die Theile bey a dem Mittelpunkte voreilen, die bey b hingegen, in Vergleichung mit demſelben, zurückbleiben müſſen. Daher wird die flüſſige Materie die Kugelgeſtalt verlaſſen, bey a und b von der Oberfläche der feſten Kugel abtreten und ſich in A und B halten, woraus die Geſtalt eines elliptiſchen Sphäroids entſteht, deſſen groſſe Axe AB ſich gegen den Mittelpunkt der Anziehung L richtet.

§. 1973. Die Seewäſſer alſo erheben ſich nicht nur gegen die Seite A, auf welcher der Mond ſtehet, ſondern auch auf die entgegengeſetzte Seite B, wie dies bey der Ebbe und Fluth wirklich geſchieht, da die hohe Fluth nicht nur nach der Culmination des Monds ſelbſt, ſondern auch 12 Stunden darnach, nach dem Durchgange des Monds durch die untere Hälfte des Mittagskreiſes eintritt. Dieſer Umſtand, der aus der Betrachtung der

Gravitation ſo leicht folgt, läßt ſich, nach den Hypotheſen des Descartes und Wallis, nicht anders, als auf eine ſehr gezwungene Art erklären. Aus Descartes Erklärung folgt eigentlich ſogar das Gegentheil.

§. 1974. Newton berechnet, daß die Schwere der Seewäſſer nach der Sonne, ſich zu ihrer Schwere nach der Erde, wie 1 zu 12868200 verhalte und zieht durch Vergleichung mit den Wirkungen der Schwungkraft hieraus den Schluß, daß das Waſſer an den Stellen, die unter der Sonne und der Sonne entgegengeſetzt ſtehen, um $23\frac{1}{10}$ Pariſer Zoll höher ſeyn müſſe, als an denen Stellen, welche 90° von der Sonne abſtehen: Mac-Laurin ſetzt durch genauere Berechnung dieſes Reſultat auf 22,8654 Zoll herab.

§. 1975. Die Schwere gegen den Mond findet Newton etwa $4\frac{1}{2}$ mal ſo groß, daß alſo beide Kräfte zuſammen das Waſſer auf $10\frac{1}{2}$ Fuß und, wenn der Mond in der Erdnähe iſt, auf $12\frac{1}{2}$ Fuß erheben könnten; de la Lande ſetzt die Schwere gegen den Mond nur etwa dreymal ſo groß, als die gegen die Sonne, welches im Ganzen etwa 8 Fuß Fluth auf dem offenen Meere betragen würde. Es iſt aber hier genug, überhaupt ſo viel zu wiſſen, daß dieſe Kräfte hinreichend ſind, die Bewegungen des Meeres zu bewirken und daß die Wirkung des Monds, wegen ſeiner Nähe, hierbey weit ſtärker, als die, der Sonne iſt.

§. 1976. Die Gewäſſer müſſen ſich alſo an dem Orte, der den Mond im Scheitel hat und an dem entgegengeſetzten Orte der Erde erheben, an den 90° hiervon entfernten Stellen aber erniedrigen. Etwas ähnliches muß auch, doch in geringern Grade, an denjenigen Oertern geſchehen, welche ähnliche Lagen gegen die Sonne haben. Verbindet man nun beide Wirkungen mit einander, ſo ſieht man leicht, daß die Erhebung der Gewäſſer an einerley Oertern ſowohl der Gröſſe, als der Zeit nach, beträchtlichen Abwechſelungen unterworfen ſeyn müſſe.

§. 1977. In den Voll und Neumonden verbinden ſich die Wirkungen der Sonne und des Monds zu gleichen Zeiten und müſſen daher ſtärkere Fluthen, als ſonſt, veranlaſſen. In den Quadraturen hingegen wirken beide Weltkörper einander entgegen, weil ſie alsdann um 90° von einander abſtehen, daher das Waſſer zu der Zeit, wenn es ſich gegen den Mond erhebt, durch die Wirkung der Sonne erniedrigt wird. Hieraus iſt es klar, daß unter übrigens gleichen Umſtänden in den Neu und Vollmonden die ſtärkſten, in den Quadraturen hingegen die ſchwächſten Fluthen eintreten müſſen.

§. 1978. Je näher der Mond der Erde iſt, deſto gröſſer muß ſeine Wirkung auf die Ebbe und Fluth ſeyn und eben dies gilt von der Sonne. Denn die Schwere des Waſſers gegen dieſe Körper wächſt in eben dem Verhältniſſe, in welchem das Quadrat ihres Abſtands von der Erde abnimmt.

§. 1979. Wenn das Waſſer ohne Trägheit wäre, ſo müßte es, mit dem Augenblicke der Culmination des Monds, ſelbſt ſeinen höchſten Stand erreichen. Die Trägheit des Waſſers aber, verſpätet nicht nur den Zeitpunkt, ſondern vermindert auch die Höhe der Ebbe und Fluth. Um dies zu beweiſen, ſetze man inzwiſchen die Wirkung der Sonne aus den Augen und nehme die Erde ruhend an. Unter dieſen Umſtänden wird ſich das Waſſer genau an dem Orte erheben, der den Mond im Zenithe hat. Man ſetze nun, die Erde fange an, ſich um ihre Axe zu drehen, ſo wird das, gegen den Mond erhabne träge Waſſer, wegen der Geſchwindigkeit der Umdrehung, nicht ſo ſchnell ablaufen können, als es gegen Morgen fortgeführt wird, inzwiſchen wird es doch einigermaſſen ablaufen. Hieraus folgt, daß das von der Umdrehung der Erde fortgeführte Waſſer auf der Morgenſeite des Monds höher ſtehen muß, als es ohne dieſe Umdrehung ſtehen würde, daß es aber doch nicht ſo hoch

ſtehen

ſtehen könne, als es, wenn die Erde ruhete, unter dem Monde ſtehen würde. Die Umdrehung der Erde muß alſo die Fluth nicht nur verſpäten, ſondern auch ihre Höhe vermindern.

§. 1980. Beym höchſten und niedrigſten Stande ſteht das Waſſer eine kleine Zeit ſtill, weil, ſeiner Trägheit wegen, einige Zeit erforderlich iſt, um in ihm die neue Bewegung hervorzubringen.

§. 1981. Stünde der Mond allezeit im Aequator und alſo 90° von den Polen entfernt, ſo könnte unter den Polen gar keine Ebbe und Fluth ſtatt finden, alſo würde auch an den, den Polen nahe liegenden Küſten dieſe Bewegung nur ſchwach und unmerklich ſeyn, zumal da dieſe Gegenden, wegen des Eiſes und der Stellung der Küſten der Ebbe und Fluth noch beſondere Hinderniſſe entgegenſetzen. Nun ſteht zwar der Mond nicht ſtets im Aequator, er entfernt ſich doch aber auch nie über 28° von demſelben; hieraus erkläret ſich, warum in der Nähe der Pole und über 65° Breite hinaus, die Ebbe und Fluth nicht mehr merklich iſt.

§. 1982. Da der Mond täglich einen, mit dem Aequator parallelen Tagkreis beſchreibt, ſo werden die Gewäſſer unter den Polen den ganzen Tag über gleich hoch ſtehen, weil der Mond in allen Punkten des Tagkreiſes vom Pole gleich weit abſtehet. Am folgenden Tage aber, da der Mond einen höhern oder niedrigern Tagkreis beſchreibt, werden die Gewäſſer etwas höher oder niedriger, als am geſtrigen Tage ſtehen.

§. 1983. Betrachtet man Oerter, welche zwiſchen den Nordpolen und dem Monde liegen, ſo wird der Mond, wenn er eine nördliche Abweichung hat, bey ſeinem obern Durchgange durch den Mittagskreis dem Zenithe dieſer Oerter näher kommen, als er beym untern Durchgange ihrem Nadir kömmt. Daher wird unter dieſen Umſtänden die Fluth beym obern Durchgange des Monds ſtärker, als die beym untern ſeyn. Hat der

Mond

Mond eine ſüdliche Abweichung, ſo findet das Gegentheil ſtatt. In den Neu und Vollmonden des Sommers erfolgt zu Mittag der obere Durchgang des Monds, wenn er nördlich ſteht und der untere, wenn er ſüdlich ſteht, in beiden Fällen iſt alſo die Mittagsfluth ſtärker, als die Morgenfluth. Hieraus erklärt ſich ſehr leicht, die oben (§. 1962.) angeführte Erſcheinung, daß die Fluthen der Neu und Vollmonde im Sommer des Abends ſtärker, als des Morgens, ſind. Im Winter geſchieht das Gegentheil.

§. 1984. Kommt man näher gegen die Pole, ſo findet man Oerter, wo der Mond bey ſeinem untern Durchgange gerade 90° vom Zenithe entfernt iſt, wo alſo, ſtatt der Erhebung der Gewäſſer, Erniedrigung ſtatt findet und binnen 24 Stunden nur einmal Ebbe und Fluth erfolgt.

§. 1985. Weil die Wirkungen der Sonne und des Monds monatlich nur zweymal, nämlich in den Neu und Vollmonden, zuſammenkommen, ſo hängt, auſſer dieſen Zeitpunkten, der Augenblick der hohen Fluth, weder vom Monde allein, noch von der Sonne allein, ſondern vielmehr von einem, zwiſchen beiden Geſtirnen liegenden Punkte ab. Wenn nun der Mond von einem Neu und Vollmonde zur Quadratur übergeht, ſo fällt dieſer Punkt mehr abendwärts, als der Mond, geht alſo früher durch dem Mittagskreiſe und die Fluth tritt etwas früher ein; geht der Mond hingegen von einer Quadratur zum Neu oder Vollmonde, ſo fällt der erwähnte Punkt vom Monde morgenwärts, geht ſpäter durch den Mittagskreis und die Fluth tritt ſpäter ein.

§. 1986. Da alle Wirkungen bey der Ebbe und Fluth durch die Trägheit des Waſſers und durch das Beharren in der, ihm einmal mitgetheilten Bewegung verzögert werden, ſo erfolgen daher die höchſten Fluthen auch nicht in den Zeitpunkten der Neu und Vollmonde ſelbſt, ſondern erſt zwey bis drey Fluthen darnach; eben dies

iſt der Fall bey den ſchwächſten Fluthen in den Quadraturen. Da die Sonne der Erde im Winter etwas näher ſteht, als im Sommer, ſo folgt hieraus, daß, unter übrigens gleichen Umſtänden, die Fluthen, um die Winterſonnenwende etwas ſtärker, als um die im Sommer, ſeyn müſſen.

§. 1987. Ich will dieſen Erklärungen der Phänomene noch einige Reſultate beyfügen, welche ſich nicht anders, als mit Hülfe weitläuftiger Rechnungen erweiſen laſſen.

1) In den Syzygien beträgt der Zeitraum zwiſchen den hohen Fluthen am erſten und zweyten Tage, 24 Stunden 35 Minuten und die Fluth eilt alſo dem täglichen Umlaufe des Monds, welcher 24 Stunden 50 Minuten beträgt, um 15 Minuten vor.

2) In den Quadraturen hingegen beträgt dieſer Zeitraum 25 Stunden 15 bis 40 Minuten und die Fluth bleibt gegen den Umlauf des Monds, 25 bis 50 Minuten zurück, je nachdem der Mond in der Erdferne oder Erdnähe iſt.

3) Der Tag, da dieſer Zeitraum das Mittel zwiſchen ſeinen äuſſerſten Gränzen hält, fällt näher an die Quadraturen, als an die Syzygien.

4) Die Veränderungen in der Höhe der Fluthen, ſind um die Neu und Vollmonde und Quadraturen am geringſten, ſo wie Wachsthum und Abnahme jeder Gröſſe, da am geringſten iſt, wo ſie ein Maximum oder Minimum wird.

5) Die größten Veränderungen in der Höhe der Fluthen, fallen näher an die Quadraturen, als an die Neu- und Vollmonde.

6) Die Höhe der Fluth über das niedrige Waſſer, an jedem Orte, iſt gleich der größten Höhe des Waſſers, multiplicirt durch das Quadrat des Sinus der Höhe, oder Tiefe des Geſtirns, wo ſtatt des Geſtirnes, der oben

(§. 1985.)

(§. 1985.) erwähnte, zwiſchen Sonne und Mond liegende Punkt zu nehmen iſt.

§. 1988. Es begiebt ſich hieraus, zur Berechnung der Höhe der Fluth an jedem Orte, folgende Regel. Man ſucht den Ort der Sonne und des Monds und ihre Abſtände von der Erde, berechnet daraus ihre Abweichungen und ihre Höhen für den gegebenen Ort, nimmt aber dabey den Stundenwinkel um ſo viel gröſſer, ſo viel ſpäter an den Tagen der Neu und Vollmonde die hohe Fluth nach der Culmination des Monds erfolgt. Das Quadrat des Sinus dieſer gefundenen Höhe, in die gröſte Wirkung des Monds, für den gefundenen Abſtand multiplicirt, giebt die Höhe des Waſſers über den niedrigſten Stand für die Wirkung des Monds. Eine ähnliche Rechnung für die Sonne, giebt eben dieſe Höhe für ihre Wirkung, beide zuſammen geben die wirkliche Höhe.

§. 1989. Die in dieſer Rechnung vorkommenden gröſten Wirkungen der Sonne und des Monds finden ſich aus ihren Abſtänden von der Erde durch den Satz, daß ſich dieſe Wirkungen verkehrt, wie die Würfel der Abſtände verhalten und bey den mittlern Abſtänden für die Sonne 2 Pariſer Fuß, für den Mond 2½ mal ſoviel, oder 5 Fuß betragen.

§. 1990. Die Höhen des Waſſers würden ſich überall der Berechnung gemäß finden, wenn das Meer allenthalben gleich tief wäre, allein die Untiefen, Meerengen, Geſtalten der Küſten u. ſ. w. machen hiervon ſehr beträchtliche Ausnahmen; wie denn die gröſte Höhe der Fluth auf der Inſel St. Helena, am Vorgebürge der guten Hoffnung und an den Philippiniſchen Inſeln nur 3 Fuß, in der Mitte der Südſee nur 1 Fuß, zu St. Malo hingegen auf 45 Fuß, auch wohl noch mehr beträgt. Alle gegen Oſten offene Meerbuſen haben ſtärkere Fluthen und in der Mündung des Amazonenfluſſes ſpürt man die Ebbe und Fluth bis 100 Meilen von der See.

§. 1991. In Europa iſt die Ebbe und Fluth nach den Nachtgleichen ſtärker, als um den Sommerpunkt. De la Lande leitet dieſes von mehrern Urſachen her, weil 1) die Süd und Weſtwinde alsdann ſtärker ſind, und mehr Waſſer herbeyführen; 2) weil die Fluth des Sommerpunkts, wo der höchſte Ort des Waſſerſphäroids weiter gegen Norden fällt, zwiſchen dem feſten Lande von Afrika und Amerika mehr geſpührt wird und nicht ſo leicht an unſere Küſten dringen kann, als die um die Nachtgleichen; 3) weil die zwey Fluthen in den Sonnenwenden ſehr ungleich ſind und ſich daher zum Theile einander aufheben, dagegen die zwey täglichen Fluthen um die Nachtgleichen ungefähr gleich ſind und daher ihre völlige Wirkung merklicher wird.

§. 1992. Man hat den Vertheidigern des Newtonianiſchen Syſtems den Einwurf gemacht, die Anziehung des Monds müſſe, wenn ſie die Urſache der Ebbe und Fluth wäre, in den kleinen Meeren eben ſo ſtatt finden, als in den groſſen, da doch die Erfahrung lehret, daß ſie im caſpiſchen Meere kaum merklich, im mittelländiſchen und baltiſchen ſehr ſchwach iſt. Es läßt ſich aber erweiſen, daß in einem eingeſchloſſenen Meere die völlige Ebbe und Fluth, zu der im offnen Meere erfolgenden, ſich verhalte, wie die Länge des eingeſchloſſenen Meeres von Morgen nach Abend, zum Halbmeſſer der Erde, daß ſie überdieß auch noch mehr abnehme, wenn die Polhöhe zunimmt. Auch muß in einem engbegränzten Meere das Waſſer, wenn es ſich gegen ein Ufer erhebt, ſich am entgegengeſetzten Ufer vertiefen.

§. 1993. Beſondere Einſchränkungen, welche das allgemeine Geſetz der Ebbe und Fluth an einzelnen Oertern leidet, erklären ſich mehrentheils aus der Lage der Meere und der Ufer. Dahin gehört, was Newton von dem Seehafen Batsham in Tunquin ſagt, wohin die Fluth durch zwey Meerengen, durch eine früher, als

durch die andere, dringt und dadurch binnen 24 Stunden nur einmahl Fluth und einmahl Ebbe veranlaſſet.

Von den Jahreszeiten und dem Klima.

§. 1994. Die vier Theile, in welche das Jahr, in Abſicht auf die Stellung der Erde gegen die Sonne, beſonders von den Bewohnern der gemäſſigten Zonen, eingetheilt wird, nennt man Jahreszeiten (quatuor anni tempora). Ihre Namen ſind bekanntermaſſen: Frühling (ver), Sommer (aeſtas), Herbſt (autumnus) und Winter (hiems).

§. 1995. Wenn die Sonne im Anfange des Steinbocks ſteht, ſo iſt in der nördlichen gemäſſigten Zone ihre Mittagshöhe am kleinſten und die Tageslänge am kürzeſten. Ihre ſchief auffallende Strahlen erwärmen die Erdfläche wenig und nur einige Stunden lang; die Kälte nimmt überhaupt zu und man ſagt, es ſey Winter. Je weiter ſie aber zu dem Zeichen des Widders hinaufrückt, deſtomehr wächſt ihre Mittagshöhe zugleich mit der Länge des Tages, ihre Strahlen werden weniger ſchief, erwärmen ſtärker und länger, die erſtorbene Natur fängt endlich von neuem an, zu leben und mit dem Eintritte der Sonne in den Widder hebt der Frühling an. Alle dieſe Wirkungen nehmen zu, bis beym Eintritte der Sonne in den Krebs ihre Mittagshöhe und die Tageslänge am größten werden und die Strahlen die ſtärkſte Hitze verurſachen; alsdann ſagt man, es ſey Sommer. Von dieſer Zeit an, reifen die Früchte; die Sonne aber geht wiederum nach dem Aequator zurück in niedrigere Stellen, ihre Strahlen werden ſchiefer, die

Tage kürzer und wir bekommen Herbſt, wenn die Sonne in die Wage tritt. Endlich geht ſie von hier aus in noch niedrigere Stellen der Ekliptik, die Tage werden noch kürzer, die Sonnenſtrahlen fallen noch ſchiefer auf, die Witterung wird rauher und kälter, bis mit dem Eintritte der Sonne in den Steinbock der Winter wiederkehret. Die ſüdliche gemäſſigte Zone hat zu gleicher Zeit, die entgegengeſetzten Jahrszeiten.

§. 1996. Für die Bewohner der kalten Zonen laſſen ſich die Jahreszeiten eben ſo, wie für die benachbarten gemäſſigten annehmen. Im Frühlinge giebt es für dieſe Oerter eine Zeit, in der die Sonne gar nicht mehr untergeht, einen beſtändigen Tag, der ſich bis in den Sommer hinein erſtreckt und deſto länger dauert, je näher der Ort dem Pole zu liegt. Dagegen fängt im Herbſte eine beſtändige Nacht an, welche bis in den Winter anhält.

§. 1997. Auf die Oerter der heiſſen Zonen aber, läßt ſich die Abtheilung in Jahrszeiten nicht mehr anwenden. Dieſen Oertern geht die Mittagsſonne jährlich zweymal durch den Scheitel und zweymal iſt ſie von demſelben am weiteſten entfernt. Dies würde zwey Sommer und zwey Winter, aber meiſtens von ſehr ungleicher Dauer, geben; aber der Begriff von unſern Jahrszeiten läßt ſich überhaupt nicht auf Oerter anwenden, wo die Sonne faſt immer hoch ſteht, wo die Abwechſelungen der Temperatur und Tageslänge nicht beträchtlich ſind und die Fruchtbarkeit mehr auf Näſſe und Trockenheit, als auf Wärme und Kälte, ankömmt. Wenn in der heiſſen Zone eigentlich Sommer ſeyn ſollte, oder wenn ſich die Sonne am meiſten über dem Horizonte erhebt, ſo fällt die Regenzeit ein; die angenehmſte Jahrszeit aber pflegt diejenige zu ſeyn, da die Sonne am niedrigſten ſteht.

§. 1998. Die Abwechſelung der Jahrszeiten hängt lediglich davon ab, daß die Ekliptik mit dem Aequator nicht zuſammenfällt, ſondern gegen denſelben unter einen Winkel von $23\frac{1}{2}°$ geneigt iſt, oder, was eben ſo viel iſt,

daß

daß die Erde ſich nicht ganz nach eben der Richtung um ihre Axe drehet, nach welcher ſie ihre jährliche Bahn um die Sonne beſchreibet. Fielen der Aequator und die Ekliptik in eine Ebene zuſammen, ſo würde die Sonne ſtets im Aequator ſtehen; es würde überall und immer der Tag der Nacht gleich ſeyn und durchgängig ein beſtändiger Frühling herrſchen.

§. 1999. Da die Erde nicht alle Theile ihrer Bahn mit gleicher Geſchwindigkeit durchläuft, ſo ſind auch die Jahrszeiten nicht von gleicher Länge. Frühling und Sommer dauern bey uns zuſammen ungefähr 186, Herbſt und Winter 179 Tage.

§. 2000. Wärme, Kälte und Witterung hängen zwar gröſtentheils, aber bey weitem nicht ganz, von der Wirkung der Sonne ab, ſondern richten ſich auſſerdem noch nach vielerley lokalen und zufälligen Urſachen. Daher werden ſie nicht durch die Jahreszeiten allein beſtimmt und ſo kann es im Sommer ſehr kalte, im Win- ſehr warme Tage geben. Weil die Wirkungen erſt dann am ſtärkſten werden, wenn ihre Urſachen eine Zeitlang gedauert haben, ſo iſt es nicht gerade dann am kälteſten, wenn die Sonne am niedrigſten, oder am wärmſten, wenn dieſelbe am höchſten ſteht; vielmehr fällt die gröſte Kälte und Hitze erſt einige Zeit nach dem Anfange des Winters und Sommers ein.

§. 2001. Die alten Geographen, wie Ptolomäus, theilten die Erdfläche durch Parallelkreiſe mit dem Aequator ſo, daß von jedem ſolchen Kreiſe bis zum folgenden, die Dauer des längſten Tages um eine halbe Stunde zunahm. Die Flächenräume zwiſchen dieſen Kreiſen nannten ſie Klimata (climata), welches Wort ſoviel, als Lage der Oerter, bedeutet.

§. 2002. Weit gewöhnlicher verſteht man unter dem Worte Klima, das einem Orte eigene Verhalten der Witterung, in Abſicht auf Wärme und Kälte, Abwechſelungen der Jahreszeiten, Feuchtigkeit und Trocken-

heit der Luft, Fruchtbarkeit u. ſ. w. Daß die Hauptverſchiedenheiten der Wärme und der Jahreszeiten von der Wirkung der Sonnenſtrahlen herrühren, fällt bey Vergleichung der Witterung in den verſchiedenen Zonen der Erdfläche deutlich in die Augen. Wie viel nun hierbey auf die Sonne allein ankomme, haben Halley, Mairan, Simpſon, Käſtner, ingleichen Lulofs und Euler auf mathemathiſche Berechnungen zu bringen geſucht.

§. 2003. Halley ſieht bloß darauf, daß ſich die Wirkung eines ſchiefen Stoſſes, wie der Sinus ſeines Winkels mit der geſtoſſenen Fläche, verhält. Er ſetzt daher die augenblickliche Wirkung der Sonne, auf einen gewiſſen Theil der Erdfläche, dem Sinus der Sonnenhöhe proportional. Die Totalſumme aller dieſer augenblicklichen Wirkungen, während eines ganzen Tages, findet er, nach der Gewohnheit der damaligen Schriftſteller, geometriſch, durch Vergleichung mit der Fläche eines hufförmigen Cylinderabſchnitts.

§. 2004. Es iſt aber hierbey nicht auf den verſchiedenen Abſtand der Sonne von der Erde und auf die Schwächung der Sonnenſtrahlen, bey ihrem Durchgange durch den Luftkeis geſehen. Mairan, der alle dieſe Urſachen zuſammen nimmt, findet, durch einen ungefähren Ueberſchlag, die Wirkung der Sonnenwärme am längſten und kürzeſten Tage, für Paris, wie 66 zu 1.

§. 2005. Da nun Amonton, vermittelſt ſeines Lufthermometers, die wirkliche Wärme zu Paris, am längſten und kürzeſten Tage, nur im Verhältniſſe von 8 : 7 gefunden hatte, ſo erklärt Mairan dieſe groſſe Abweichung durch eine, in der Erde bleibende Grundwärme, welche ſich zu der, von der Sonne im Winter erregten Wärme, wie 393 : 1 verhalte. Nach dieſer Hypotheſe iſt die wirkliche Wärme des Sommers, zu der des Winters, wie 393 + 66 : 393 + 1, dies iſt, wie 459 : 394, oder faſt, wie 8 : 7. Nach dieſer Hypothe-

potheſe hat Mairan Tafeln für die Wärme des längſten und kürzeſten Tages unter verſchiedenen Breiten berechnet.

§. 2006. Es verbinden ſich aber zur Beſtimmung der Wärme und des Klima überhaupt, mit der Wirkung der Sonne noch ſehr viele andere Urſachen, z. B. die im Luftkreiſe vorgehenden Verbindungen, Zerſetzungen und Niederſchläge, die Wirkung der Ausdünſtung der Erdfläche, die Mittheilung der Temperatur anderer Oerter durch Winde. Daher iſt das wahre Klima eines Orts von dem berechneten Sonnen- oder geographiſchen Klima, welches bloß von der Breite des Orts abhängt, gänzlich unterſchieden. Das viele Lokale hierbey macht es ſehr ſchwer, die Beobachtungen auf eine allgemeine Theorie zurückzubringen.

§. 2007. Zwiſchen den Wendekreiſen ſind die Barometerveränderungen ſehr gering; die heftige Wirkung der Sonne wird durch die Länge der Nächte und den häufigen Regen hinlänglich gehemmt. Die Regenzeit trifft an der Nordſeite des Aequators zwiſchen dem März und September ein, an der Südſee umgekehrt; ihr Anfang aber und ihre Dauer ſind ſehr verſchieden. An einigen Oertern rechnet man zwey Sommer und zwey Regenzeiten; letzteres ſind gewöhnlich die Zeiten, da die Sonne dem Scheitel nahe iſt, dagegen die angenehmſte Jahrszeit einfällt, wenn ſie am weiteſten vom Scheitel abweicht. In den hochliegenden Oertern dieſes Erdſtrichs, z. B. Quito, Lima ꝛc. iſt das Klima eines der ſchönſten auf der ganzen Erdfläche.

§. 2008. In den gemäſſigten Zonen werden die Abwechſelungen ſowohl der Wärme, als des Barometerſtandes, weit gröſſer und die beſondere Lage der Oerter hat auf das Klima weit mehr Einfluß. So iſt, z. B. Siberien, wegen ſeiner hohen Lage, einer äuſſerſt ſtrengen Kälte ausgeſetzt; auch Aſtrakan und Quebec haben ſtrenge Winter, ob ſie gleich ſüdlicher liegen, als Paris.

§. 2009. In der ſüdlichen Zone iſt die Kälte des Winters ſtrenger, als in der nördlichen, vielleicht darum, weil ſich die Sonne um 8 Tage länger in den nördlichen Zeichen verweilet, als in den ſüdlichen. An den kältern Oertern werden Frühling und Herbſt ſehr kurz und man findet wiederum nur zwey Jahrszeiten. Der Schnee ſchmilzt ſehr ſpät, dann aber oft in 8 Tagen mit einemmale, nach andern 8 Tagen iſt ſchon alles grün und in 5 bis 6 Wochen hat man ſchon reife Früchte. Eben ſo ſchnell ſtellt ſich auch der Winter wieder ein, woraus man ſieht, daß eine ſchwächere Wirkung, die lang anhält, oft mehr ausrichtet, als eine bald aufhörende ſtärkere.

Ueber die Entſtehung und Bildung der Erde.

§. 2010. Die Menge der hierüber entworfenen Theorien iſt ungemein zahlreich. Schon im entfernteſten Alterthume finden ſich davon häufige Spuren. Viele unter den Alten nahmen ein Chaos an, aus welchem durch den Streit der Elemente eine Scheidung derſelben erfolgte und alles an ſeine gehörige Stelle getreten iſt.

§. 2011. Leucipp, Epikur und Demokrit hingegen lieſſen die Welt aus Atomen entſpringen, welche von jeher in einer lothrechtfallenden Bewegung geweſen, durch eine plötzliche Stöhrung aber von ihrem geradlinichten Wege abgelenkt, ſich zufällig zuſammengefügt und ſo die Körper gebildet haben ſollten.

§. 2012. Deſcartes bildet die Welt aus einem harten Klumpen Materie, den der Schöpfer durch ſeine Allmacht zerſchlug und in Bewegung ſetzte. Durch das Abreiben der Theile an einander, entſtand eine ſehr ſubtile Materie, eine Menge kugelförmiger Theilchen und eine Anzahl grober eckigter Stücke. Dies ſind ſeine drey Elemente. Die ſubtile Materie bildete die

Sonnen

Sonnen oder Fixſterne, die kugelförmigen Theilchen machten den Aether, oder die Materie der Wirbel aus, die eckigten Stücken gaben den Stoff zu den Planeten und Kometen. Die Erde war Anfangs ein Stern mit einem eigenen Wirbel, aber mit vieler groben Materie vermiſcht, welche endlich eine ganz dunkle Rinde darum bildete, aus der das innere Centralfeuer nur hier und da noch hervorbrach, ſo ward ſie von dem Wirbel der Sonne ergriffen und fortgeriſſen. Die gröbſten Theile des dritten Elements in der Erdrinde ſtürzten zuerſt nieder und bildeten die Erdſchichten und das Waſſer. Da aber die feinen Theile des dritten Elements, welche über dem Waſſer lagen, nicht ganz von den gröbern befreyt werden konnten, ſo wuchs von ihnen ein Bette über dem Waſſer zuſammen, das endlich einſtürzte und Plänen, Anhöhen und Berge hervorbrachte.

§. 2013. Burnet glaubte, unſer Erdball wäre anfänglich ein flüſſiges Chaos von allerley Materien geweſen. Die ſchwereren Materien ſanken nach ihm, bildeten den Kern und darüber die Luft, aus welcher die erdigten und öhlichten Theile herabfielen, der Luft ihre Durchſichtigkeit wieder gaben nnd die alte Erdrinde, ohne Berge und Meere bildeten. Nach 1600 Jahren zerriß dieſe Rinde, von der Sonnenhitze vertrocknet, ſtürzte in das Waſſer hinab und nahm eine Menge Luft mit ſich, die das Gewäſſer noch mehr erhob; dies war die Sündfluth. Allmählich eröffnete ſich das Waſſer Wege in unterirdiſchen Höhlen, verließ einen Theil der eingeſtürzten Erdrinde und brachte ſo unſere feſten Länder und Inſeln, welche aus Trümmern jener Rinde beſtehen, aufs Trockene.

§. 2014. Whiſton nimmt an, die Erde ſey vor der Schöpfung oder Umbildung, welche von Moſes erzählt wird und deren Tage er für Jahre erklärt, ein Komet geweſen. Am erſten Jahre änderte, nach ihm, der

Schöpfer deſſen Laufbahn; nun ſenkten ſich die Theile des Schweifes gegen den Kern und es ordnete ſich faſt wie bey Burnet, Erde, Waſſer und Luft über einander. Die ſchwerſten Theile der Erde ſanken am tiefſten, daher entſtanden Vertiefungen, in denen ſich das Waſſer ſammlete und Ungleichheiten auf dem Trockenen. Nach und nach war die Luft völlig hell, ſo daß im dritten Jahre durch den Einfluß der Sommerwärme die Pflanzen hervor kamen, im vierten die Geſtirne völlig erſchienen und im fünften und ſechſten Thiere und Menſchen hervorgebracht wurden. Nach 600 Jahren kam ein anderer Komet der Erde nahe, ſein Schweif ſtürzte ſich in Regengüſſen herab, das von ihm angezogene unterirdiſche Waſſer durchbrach die Rinde, oder erhob ſie an mehrere Stellen, wodurch die groſſen Bergketten entſtanden. Als der Komet ſich wieder entfernte, verlief ſich das Waſſer, theils in die entſtandenen Höhlen, theils in eine Hauptvertiefung, welche nun das groſſe Weltmeer bildete. Die kleinen Seen im Lande vertrockneten daher und lieſſen die Ueberbleibſel ihrer Schaalthiere auf dem Boden zurück.

§. 2015. Woodward, der zwar viele Beobachtungen geſammlet hatte, aber doch ein ſchlechter Phyſiker war, hielt die Erde für eine Waſſerkugel mit einer feſten Rinde. Die Sündfluth erklärt er durch ein Wunder. Gott hob auf einmal Schwere und Zuſammenhang der Körper auf, wodurch ſich alles auflöſete; nur die Thiere blieben wegen der Verflechtung ihrer Fiebern von dieſer allgemeinen Auflöſung ausgeſchloſſen, er ließ darauf die Schwere wieder entſtehen. Nun ſanken die Materien nach der Ordnung derſelben nieder, bildeten Schichten und führten die organiſirten Körper mit ſich in die Schichten von gleicher ſpecifiſchen Schwere. Dieſe neue Rinde zerbrach wieder an einigen Stellen und öffnete dem Waſſer Wege, ſich zu verlaufen, wodurch die Unebenheiten der Erdfläche entſtanden.

§. 2016.

§. 2016. Von Leibnitz läßt die Erde aus einem ausgebrannten und geſchmolzenem Körper entſtehen. Der Anfang ſeines Verlöſchens iſt die Scheidung des Lichts von der Finſterniß und die Epoche der Schöpfung. Die durch Hitze verglaſeten Schlacken machten die Rinde aus, in welcher beym Erkalten Erhabenheiten und Blaſen, nämlich Berge und groſſe Höhlen entſtanden. Als die Oberfläche kalt genug war, fielen die Dünſte aus der Atmosphäre herab, bedeckten die Fläche mit Waſſer und löſten die Salze auf; daher das ſalzige Seewaſſer. Bey zunehmendem Abkühlen zerriß dieſe Rinde, das Waſſer verlief ſich zum Theile in die Höhlen und brachte Länder aufs Trockene, welche den erſten Menſchen zu Wohnplätzen dienten. Endlich ſtürzten die höchſten, vormals vom Waſſer bedeckten und alſo ſchon mit Conchilien angefüllten Theile auf einmal nieder, fielen in die, mit Waſſer bedeckten Tiefen und trieben dadurch das Waſſer zum zweytenmale über die ganze Erdfläche, bis ſich endlich Zugänge zu neuen Höhlen öffneten, worein ſich daſſelbe wieder verlaufen konnte.

§. 2017. Scheuchzer wollte wegen der vielen horizontalen und parallelen Erdſchichten von dem Begriffe einer anfänglichen Flüſſigkeit der Erdmaſſe nicht abgehen, konnte aber doch nicht dieſen Begriff mit dem Anblicke der ungeheuren Alpen vereinigen. Er nahm alſo an, nach der anfänglichen Bildung der Erde durch Niederſinken in das Waſſer und nach einer zweyten Ueberſchwemmung habe Gott, durch ſeine Allmacht, die ſteinigten und feſten Schichten der Erde empor gehoben und verſchoben, wodurch denn die Berge mit parallelen, aber nicht horizontalen Schichten entſtanden, die Gewäſſer aber wieder in die Vertiefungen zurückgetreten wären. Um einen neuen Einſturz zu verhüten, habe er darzu die am meiſten ſteinigten Gegenden, z. B. die Schweiz, gewählt. Eine ſolche Ableitung aus einem Wunder iſt keine Erklärung.

§. 2018.

§. 2018. Ray nimmt ebenfalls einen Niederſchlag der feſten Theile im anfänglichen Chaos an, wobey die Oberfläche mit Waſſer bedeckt war. Er läßt aber bey der Schöpfung durch unterirdiſche Winde und entzündete Dünſte Erdbeben entſtehen, die Berge und das trokkene Land erheben und das Waſſer ſich in den Vertiefungen ſammlen. Durch die Ritzen der Erde brach das Feuer aus und bildete vulkaniſche Berge, auch Höhlen in der Tiefe. Die Sündfluth erfolgte durch eine allmählige Verrückung des Schwerpunkts der Erde, veranlaſſete groſſe Veränderungen der Oberfläche und brachte Länder aufs Trockene, die vordem Meergrund geweſen und mit Seekörpern angefüllt waren.

§. 2019. Auch Hook erklärte die Veränderung der Erdfläche durch Erdbeben, welche ganze Theile des Meergrundes, ohne Verletzung der Schichten, woraus ſie beſtanden und der darauf befindlichen Berge empor gehoben hätten, durch gewaltſame Waſſerſtröme, Sturmwinde und allmähliges Herunterfallen der ſchweren Theile. Beſonders glaubte er, ſey durch Erdbeben eine Verrückung des Schwerpunkts der Erde entſtanden, wodurch ſich die Bewegung der Erdkugel um ihre Axe, ſowohl der Richtung, als der Zeit nach, merklich geändert habe. Raſpe hat dieſes Syſtem verbeſſert vorgetragen.

§. 2020. Am vollſtändigſten iſt die Hypotheſe der Bildung der Erde durch das unterirdiſche Feuer von Anton Lazaro Moro ausgeführet worden. Er nimmt von der Entſtehung einer neuen Inſel im Archipelagus am Meerbuſen der Inſel Santorin im Jahre 1707, ingleichem des Montenuovo bey Neapel im Jahre 1538 Gelegenheit zu behaupten, der ganze trockene Erdboden ſey durch unterirdiſches Feuer entſtanden. Bey der Schöpfung befand ſich im Mittelpunkte der Erde das Centralfeuer, darüber eine dicke Erdrinde und zu oberſt 175 Toiſen hoch Waſſer. Am dritten Tage ließ der Schöpfer das Feuer wirken, das die Rinde hob und ſo

die

die urſprünglichen Berge bildete. Das Feuer durchbrach auch die Rinde hie und da, warf vulkaniſche Materien um ſich, bildete Schichten davon im Meere und gab dieſem den ſalzigten Geſchmack, worauf es Seethiere und Pflanzen erhalten konnte. Inzwiſchen erhob das Feuer auch den Meergrund und bildete dadurch die Berge, welche Schichten, aber keine Seeprodukte enthalten. Das Land ward durch die vulkaniſchen Ueberzüge fruchtbar und mit Menſchen, Thieren und Pflanzen beſetzt. Die immer fort dauernde Wirkungen des Feuers hoben nun auch die, mit Seekörpern verſehenen Berge empor und bildeten unſere Erdſchichten in den Plänen. Die nachherigen Wirkungen der Vulkane haben noch, bis auf unſere Zeiten, manche lokale Veränderungen hervorgebracht, die Wohnplätze der Thierarten ꝛc. verändert, woraus ſich erklärt, daß man ſo viel Elephantenknochen in den Nordländern aus der Erde gräbt und an ſo vielen Oertern verſteinerte Amonshörner findet, deren lebende Originale nicht mehr angetroffen werden. Sehr ähnlich mit Moro's Hypotheſe, iſt diejenige, welche Keßler von Sprengseyſen ganz neuerlich, nur mit mehr Rückſicht auf die moſaiſchen Erzählungen, vorgetragen hat.

§. 2021. Der Abt Pluche läßt bey der Entſtehung der Erde die Ebenen des Aequators und der Ekliptik zuſammenfallen, daraus einen beſtändigen Frühling erfolgen und das Meer zum Theil in unterirdiſche Höhlen verborgen liegen. Plötzlich aber lenkt der Schöpfer die Erdaxe nach dem nördlichen Geſtirne, die Sonnenhitze fällt ganz auf die eine Halbkugel, es entſtehen gewaltſame Ausdehnungen der Luft, die Stürme dringen zwiſchen das unterirdiſche Waſſer und die Wölbung der Höhlen ein, auch fällt das Waſſer der Atmoſphäre in heftigen Regengüſſen herab. Die Erde zerbricht davon, fällt ſtückweis in die Tiefen und treibt das Waſſer herauf; hierdurch entſteht die Sündfluth. Endlich bringen Ausdünſtung und Ablauf die Erde wieder aufs Trockene, wo

man

man noch die Erdſchichten, als Ueberbleibſel des älteſten Baues, aber auch die Spuren der Veränderungen antrifft, die das Waſſer und der Einſturz darauf verurſacht haben.

§. 2022. Bourguet glaubte, in der Geſtalt und Lage der Gebürge, eine allgemeine Aehnlichkeit mit Feſtungswerken zu finden, wo immer einwärtsgehende Winkel mit parallelen Schenkeln einander gegenüber ſtehen. Auch ſtand er, wie viele andere Naturforſcher, in dem Gedanken, daß man in allen Bergen Schichten und Conchilien finde. Er erklärte alſo die Bildung der Berge aus Strömen des ehemaligen Meeres.

§. 2023. Krüger nimmt drey groſſe Veränderungen der Erde an. Zuerſt war ſie mit Waſſer bedeckt, in welchem die Schaalthiere lebten. Damals erhielt ſie ihre ſphäroidiſche Geſtalt; dann brannte ſie aus, die Conchilien wurden gekocht und in Schiefer und andere geſchmolzene Materien begraben. Endlich ward ſie durch Erdbeben erſchüttert, welche den Bergen, Hügeln und Sandlagen ihre gegenwärtige Geſtalt gaben.

§. 2024. Von Maillet erklärt die Bildung der Erdfläche aus einer ſanftern und langſamer wirkenden Urſache, aus der beſtändigen Abnahme oder dem Zurücktreten des Meeres. Urſprünglich iſt zwar auch bey ihm die Erdkugel eine ausgebrannte Sonne, welche nach dem ſonderbaren Syſteme, das er ſich über die Revolutionen der Himmelskörper träumt, ehedem die Stelle der jetzigen Sonne eingenommen hat, dann aber auf einemmale in eine groſſe Entfernung von derſelben fortgeſchleudert und mit Waſſer aus andern Planeten überſchwemmt worden iſt. Dieſes Waſſer dünſtet nun jetzt immer mehr aus und nimmt ab, bis endlich die Erde, die indeß dem Mittelpunkte wieder näher rückt, ganz vertrocknet ſeyn und wieder zur brennenden Sonne werden wird. Von dem ehemaligen Brande haben die Mineralien und Metalle ihren Urſprung. Das Meer aber ſenket ſich jetzt

um 3 Fuß in tauſend Jahren. Die Berge ſind von Bodenſätzen des alten, weit höhern Meeres und ihre Ungleichheiten von den Meerſtrömen entſtanden. Aus dem Waſſer ſind alle Pflanzen, ja auch alle Thiere und ſelbſt der Menſch hervorgegangen, welcher anfänglich ein Bewohner des Meeres war. Die Schöpfungstage macht er zu langen Zeiträumen und legt dem Menſchengeſchlechte ein Alter von wenigſtens 500,000 Jahren bey.

§. 2025. Le Cat trug ein Syſtem vor, welches die Entſtehung der Berge auf dem ſonſt ebenen Meergrunde der Wirkung des Monds, oder der Ebbe und Fluth zuſchreibt. Dieſe, ſagt er, häufte den Schlamm in ungeheure Maſſen auf, dadurch mußten an andern Stellen Vertiefungen entſtehen, in welche ſich das Waſſer ſenkte und einen Theil der erhabenen Erde auf dem Trockenen zurück ließ. Dieſe Wirkungen dauern noch immer, wiewol langſamer, fort und endlich wird das Meer die ganze Erdkugel aushöhlen.

§. 2026. Den Grafen Büffon leitet der Umſtand, daß ſich alle Planeten um die Sonne und um ihre Axen nach einerley Seite zu bewegen und daß ihre Bahnen nur kleine Winkel, höchſtens von $7\frac{1}{2}°$ mit einander machen, zu der Vermuthung, daß ihre anfängliche Bewegung aus einer gemeinſchaftlichen Urſache entſtanden iſt. Er ſtellt ſich vor, ein Komet ſey ſchief gegen die Sonne gefallen und habe von ihr den 650ſten Theil ihrer Maſſe abgeſtoſſen, auch den Stücken die Umdrehuug um ihre Axe, nach eben der Richtung mitgetheilt. Dieſe Stücken fingen nun, vermöge der Gravitation, ihre Centralbewegung an und platteten ſich durch die Umdrehung ab; ein ſolches Stück war die Erde, anfänglich alſo in einem Zuſtande der Schmelzung und des Glühens und nur allmählig erhärtend und erkaltend. Nach Büffon's Berechnungen hat das Glühen 3000 und die Hitze, bey welcher man die Erdkugel noch nicht hätte berühren können,

nen, 34000 Jahre gedauert. Wenn ein Klumpen geſchmolzenes Glas oder Metall erkaltet, ſo entſtehen auf der Obeſläche Löcher, Wellen, Ungleichheiten und darunter Höhlen und Blaſen. So entſtanden die urſprünglichen Bergketten und Höhlen der Erde; auch wurden in dieſem Zeitraume die Metalle in den Gängen durch Sublimation bereitet. Das Meer aber befand ſich ganz in der Atmosphäre, weil die Erde wenigſtens 25000 Jahre lang ſo heiß war, daß ſie alles Waſſer in Dämpfe verwandelte. Erſt nach dieſer Zeit fiel das Waſſer nach und nach herab und bedeckte die Fläche auf 2000 Toiſen hoch, ſo daß nur die Gipfel der höchſten Berge hervorragten. In dieſem noch heiſſen Meere bildeten ſich die Schaalthiere in ungeheurer Anzahl, zum Theile andere Gattungen, als jeßt leben. Der Druck des Waſſers grub groſſe Vertiefungen aus und eröffnete ſich Wege zu den unterirdiſchen Höhlen. Dadurch kam nun mehr Land aufs Trockene und es fing die Bevölkerung mit lebenden Weſen an, welche bey der damaligen erſten Stärke der Natur und mehrere Wärme koloſſualiche Gröſſen hatten. Die Polarländer erkalteten zuerſt, daher nahm hier die Bevölkerung zuerſt ihren Anfang; endlich verlief ſich auch das Gewäſſer um den Aequator. Während dieſer Zeit, die Büffon auf 20000 Jahre ſeßt, entſtanden, aus den Trümmern der Schaalthiere, unter dem Waſſer alle kalkartige Materien und die mit Schichten und Seeprodukten verſehenen Berge der zweyten Ordnung. Durch die aus der innern Wärme der Erde herrührende Electricität entſprangen die Vulkane, welche neue Inſeln hervorbrachten, das Land mit Lava bedeckten und den Boden fruchtbar machen halfen. Die Elephanten, Wallroſſe u. dgl. lebten damals in den Nordländern, bis die zunehmende Erkaltung ſie zwang, in die heiſſe Zone überzugehen, daher man in Nordamerika, Siberien ꝛc. ſo viel gegrabenes Elfenbein findet. Endlich vollendeten partielle Ueberſchwemmungen, langſame

Wirkun-

Wirkungen des Regens und die immer fortgehende Bewegung des Meeres von Oſten nach Weſten das Werk und gaben der Erdfläche ihre gegenwärtige Geſtalt. Die Erkaltung aber nimmt immer mehr zu und nach 93000 Jahren wird die lebende Natur wegen der Kälte nicht mehr beſtehen können.

§. 2027. Von Juſti läßt ebenfalls die Erde aus der Sonne entſpingen und eignet ihr ein Centralfeuer zu, welches nach einer Arbeit von mehr als 1000 Jahrhunderten die urſprünglichen Felſen empor gehoben haben ſoll. Die übrigen Berge leitet er von abwechſelnden Ueberſchwemmungen her, nimmt auch eine Veränderung der Erdaxe an, um zu erklären, wie die Elephantenknochen in die nördlichen Gegenden kommen. Wiedeburg hat dieſes Syſtem umſtändlich widerlegt. Er ſelbſt iſt der Meinung: die Erde ſey wie alle Planeten, zuerſt ein Sonnenflecken, dann ein Komet geweſen und endlich vom Schöpfer in ihre jetzige weniger eccentriſche Laufbahn gebracht worden.

§. 2028. De Lüc hat nicht nur die meiſten der bisher angezeigten Hypotheſen ſehr ſcharf geprüft, ſondern auch eine andere an ihre Stelle geſetzt. Er geſteht, daß es ihm nicht möglich iſt, die phyſikaliſche Urſache, welche die urſprüngliche Berge gebildet hat, anzugeben und ſchränkt daher ſeine Erklärungen auf die neuere Geſchichte der Erde und auf dasjenige ein, was die Betrachtung unſeres feſten Landes faſt augenſcheinlich lehret: Daß unſer feſtes Land ehedem Meergrund geweſen ſey, daß das Meer ſein ehemaliges Bette, durch eine plötzliche Revolution und noch nicht ſeit ſo langer Zeit, verlaſſen habe. An dem erſten dieſer Sätze kann ohnehin kein Naturforſcher zweifeln, der plötzliche Rückzug des Meeres wird daraus wahrſcheinlich, weil die Hypotheſe einer allmähligen Abnahme viele Phänomene nicht erklärt und beſonders nicht zeigt, wie ſich in den Erdſchichten Seeprodukte

finden können, deren lebende Originale nicht in den benachbarten, ſondern nur in ſehr entfernten Meeren, zum Theile auch gar nicht mehr, angetroffen werden, weil auch die Schicht der fruchtbaren Dammerde an den Stellen der feſten Länder, welche bloß unter den Händen der Natur geblieben ſind, überall gleich groß, nicht viel über einen Schuh hoch gefunden wird, welches anzeigt, daß alles platte Land zugleich aufs Trockene gekommen und dieſe Revolution ſo ſehr alt nicht ſey, als ſie einige Schriftſteller annehmen. Hierauf gründet ſich nun folgende neuere Geſchichte der Erde. Das alte Meer häufte Bodenſätze von kalkartigen Materien, die nach und nach immer mehr mit Conchilien auch mit Spuren von Pflanzen und Landthieren vermiſcht wurden, welche die Flüſſe aus dem damaligen feſten Lande herbey führten. Das Waſſer filtrirte ſich durch dem Boden, erzeugte unter dem Meere innere Gährungen, Entzündungen, Dämpfe und Ausbrüche von Vulkanen, welche Lavenſchichten bildeten, die hin und wieder mit Bodenſätzen des Meeres abwechſeln. Die davon unzertrennlichen Erdbeben machten Spalten in den Bergen, welche ſich nachher mit Materien ausfüllten, die Produkte des Waſſers und Feuers zugleich ſind, dies ſind unſere Gänge. Auch warfen die Vulkane Trümmern des urſprünglichen Bodens aus und bildeten davon Anhäufungen und Schichten. Durch den Einſturz des Bodens in die, vom unterirdiſchen Feuer erweiterten Höhlen, ward die Fläche des alten Meeres immer niedriger, die Vulkane traten mit ihren Oeffnungen hervor, wirkten freyer und warfen oft ungeheure Granitblöcke mitten in die Kalkgebürge. Endlich machte das Meer ſtatt der kalkartigen nur noch kieſelartige oder ſandige Bodenſätze und führte Mergel und Thon über den Boden, dies war ſein letztes Werk. Auf einmal verließ es den, ſo gebildeten Boden unſerer feſten Länder, durch eine plötzliche Revolution, die de Lüc von dem Einſturze der alten Länder herleitet, welche, nach ihm,

Wöl-

Wölbungen über groſſen Höhlen waren. Das Waſſer hatte ſich nach und nach Zugänge darzu eröffnet, Gährungen und Vulkane veranlaſſet, die Gewölber ſtürzten nieder, das feſte Land verſchwand, das Waſſer breitete ſich darüber aus und die Meeresfläche ward dadurch ſo niedrig, daß unſere heutige Länder aufs Trockene kamen, dagegen die Stellen der ehemaligen Länder anjetzt vom Meere bedeckt ſind.

§. 2029. Mit dieſem Syſteme ſtimmt Hollmann in den Hauptſätzen, daß unſer Land Meergrund geweſen und durch Einſturz des alten Landes in unterirdiſche Wölbungen aufs Trockene gekommen iſt, völlig überein, obgleich ſeine Abhandlung bereits 1753 geſchrieben iſt.

§. 2030. Pallas nimmt an, daß die hohen Granitketten jederzeit Inſeln auf der Oberfläche der Gewäſſer ausgemacht haben und daß in den Schichten, die ſich daran anlegten, Kieſe und Vulkane entſtanden ſind. Dieſe alte Vulkane zertrümmerten die Schichten, ſchmolzen und verkalkten ihre Materien und bildeten dadurch die erſten Schiefer und Kalkberge, ingleichem die nachher mit Erzen u. dgl. ausgefüllten Spalten und Gänge derſelben, ſie zerſtörten auch die, auf dem Meergrunde liegende Haufen von Conchilien und Muſchelbänken und veranlaßten Bodenſätze von verſchiedener Art. Endlich trieb eine gewaltſame Revolution, welche er von den Ausbrüchen der häufigen Vulkane im Indiſchen und Stillenmeere herleitet, die Gewäſſer gegen den zuſammenhängenden Bergketten von Europa und Aſien zu, zerſtörte die ſüdwärts derſelben gelegenen Länder, überſtieg die niedrigſten Theile der Ketten und führte die Trümmern der Pflanzen und Thiere mit ſich in die nördlichen Gegenden, aus welchen das Waſſer wieder, in neu eröffnete Schlünde abfloß. Dies wird aus der Geſtalt der Meerbuſen, Spitzen des feſten Landes, aus der Lage der Gebürge und andern Umſtänden wahrſcheinlich gemacht und in der That leitet auch der erſte Blick auf eine Weltkarte faſt unwiderſteh-

lich auf die Vermuthung einer ſolchen aus Süden gekommenen Fluth.

§. 2031. Der geheime Finanzrath Gerhard errichtet ein Syſtem ganz auf Gründen der Chemie, wobey er dem Schöpfer bloß Kieſelerde, Feuer und Waſſer hervorbringen und daraus durch die Bewegung im Chaos, die Salze und übrigen Erden, nebſt Thon, Oehlen, Schwefel und Kieſen entſpringen, dann aber durch Gährung und Niederſchlag die Schichten ſich ordnen und durch Erhitzung und Ausbrüche fixer Luft wieder zertrümmern läßt.

§. 2032. Nach der Meinung des Freyherrn von Gleichen, genannt Rußworm, iſt die Erde anfangs eine bloſſe Waſſerkugel geweſen, welche zuerſt Fiſche hervorgebracht hat, aus deren Verfaulung Erde entſtanden iſt, die ſich geſetzt und die feſten Körper zu bilden angefangen hat. Die Gährung habe darauf Hitze, Aufblähungen und Erhöhungen veranlaſſet, die Bewegung des Waſſers habe den Schlamm zu Schaalen geformt, woraus der Kalk bereitet worden ſey. Endlich ſey die Erde über das Waſſer vorgetreten und dem Sonnenlichte ausgeſetzt worden. Das Waſſer nimmt, nach ihm, immer fort ab, die Wärme aber zu und ſo wird endlich die ganze Weltkugel zerſchmelzen.

§. 2033. Auch Wallerius leitet den Urſprung aller Körper aus dem Waſſer her, aus welchem die feſten Körper durch Gerinnungen und Concretionen entſtanden ſeyn ſollen. Er bemüht ſich mit vielem Scharfſinne, dieſe ſonderbare Behauptung, mit den moſaiſchen Tagwerken in eine buchſtäbliche Uebereinſtimmung zu bringen. Eine beſtändige Verminderung des Waſſers und das Zunehmen des feſten Landes, hat auch Linné angenommen.

§. 2034. Silberſchlag macht ganz die Moſaiſche Schöpfungsgeſchichte zur Grundlage ſeines Syſtems. Gott ſchuf, nach ihm, das Chaos für jeden Weltkörper

da,

da, wo dieſer ſeine Stelle haben ſollte. Am erſten Tage entzündeten ſich die Sonnen und die Umdrehung um die Axe fing an. Am zweyten vollendete ſich die Abſonderung der Luft, das Waſſer blieb auf der Fläche und im Kerne griff die Verſteinerung ſchnell um ſich. Im Innerſten brach eine ungemein elaſtiſche Kraft, ein plötzlich wirkendes Feuer aus, bildete ungeheure Höhlungen im Innern und trieb die Erde hie mehr, dort weniger empor. Dadurch traten Land, Inſeln und Berge hervor und das Meer verlief ſich zum Theil in die Höhlen. Die Felſen wurden theils durch die ſchlammigte Fläche, theils durch Steinſchichten hindurch geſchoben, theils ward die weiche Maſſe zu Hügeln und Rücken erhoben, theils brach das Feuer durch Oeffnungen und warf Granit, Quarz und Sand weit umher. Durch eben dieſe elaſtiſche Kraft wurden auch lange Gänge und Kanäle gebildet, ingleichen Höhlen, welche wie Stockwerke über einander liegen und zum Theile mit dem groſſen Centralgewölbe Gemeinſchaft haben. Aus dieſem Höhlenſyſteme und den darin befindlichen Gewäſſern erklärt Silberſchlag die Art und Weiſe, wie die Sündfluth habe entſtehen und wieder abflieſſen können, ſehr gekünſtelt mit Hülfe eines von Blech verfertigten Heronsbrunnen. Die Conchilien in den Erdſchichten ſollen vorher in den Seen der unterirdiſchen Höhlen gelebt haben und durch den Ausbruch der Gewäſſer bey der Sündfluth auf die Erdfläche geführt worden ſeyn. Die Elephanten und Rinozerosknochen ſchwammen, durch die Verweſung leichter gemacht, auf dem Waſſer, wurden durch Wind, Wellen und Ströme der ablaufenden Fluth herumgeführt und endlich in dem, von höhern Gegenden herabflieſſenden Schlamme und Sand begraben.

§. 2035. Bey einer ſolchen Menge von Hypotheſen, die ſich mehrentheils auf die Lieblingsideen oder Lieblingsſtudien ihrer Urheber gründen, wird derjenige am beſten thun, der gar nicht ausführlich von den Naturforſchern

zu wiſſen verlangt, wie die Erde und die Welt geſchaffen worden ſey, der vielmehr bey demjenigen ſtehen bleibt, was uns die Beobachtungen mit der gröſsten Wahrſcheinlichkeit zeigen, daſs die Erde allerdings ehedem anders, als jetzt, ausgeſehen habe, daſs unſere Länder ehedem Meergrund geweſen ſind, welches auſſer de Maillet, Hollmann, Büffon und de Lüc, auch Lehmann dargethan hat, daſs eine einzige Ueberſchwemmung allein zur Erklärung der Phänomene nicht hinreicht, daſs die Vulkane und Erdbeben an der Bildung der Erdfläche einen ſehr groſſen Antheil haben und daſs überhaupt ſehr viele mit einander verwickelte, theils gewaltſam, theils allmählig wirkende Urſachen zuſammen gekommen ſind, um die Erdfläche zu dem, was ſie jetzt iſt, zu einem bequemen Wohnplatze der ganzen lebenden Natur zu bilden.

§. 2036. Ueber den Untergang der Erde haben verſchiedene Naturforſcher auch geträumt; Whiſton läſst ſie im Feuer zu einer Kriſtalkugel ſchmelzen und von den Auserwählten bis zum künftigen Weltgerichte bewohnen.

Von den Lufterſcheinungen oder den Meteoren.

§. 2037. Unter Lufterſcheinungen oder Meteore (meteora) verſteht man alle im Luftkreiſe ſich ereignende Naturbegebenheiten, oder Erſcheinungen, ſie werden übrigens von den meiſten Naturforſchern in luftige, wäſſerige, feurige und glänzende eingetheilt.

§. 2038. Luftförmige Meteore ſind Winde; wäſſerige werden durch die Dünſte veranlaſst und ſind der Thau, Reif, Nebel, die Wolken, der Regen, der Schnee, das Glatteis, der Hagel und die Waſſerhoſen; zu den feurigen oder vielmehr den electriſchen und phosphoriſchen Meteoren rechnet man den Blitz und Donner, das Wetterleuchten, das

Nord-

Nordlicht, die Feuerkugeln, Sternſchnuppen, Irrwiſche und Irrlichter; zu den glänzenden oder optiſchen, den Regenbogen, die Höfe, Nebenſonnen und Nebenmonde. Ich werde jede dieſer Erſcheinungen beſonders durchgehen.

Von den Winden.

§. 2039. Wird an irgend einer Stelle des Luftkreiſes das Gleichgewicht zwiſchen ihr und den benachbarten in Abſicht auf Druck, Dichte, Elaſticität ꝛc. gehoben, ſo dringt der ſtärkere Theil dahin, wo er geringeren Widerſtand findet und es entſtehet dadurch die Bewegung, welche wir Wind (ventus) und in heftigern Grade Windsbrauten, Stürme, Orkane nennen.

§. 2040. Man giebt den Winden nach der Weltgegend, von der ſie kommen, die Namen der Nord, Süd, Oſt, Weſtwinde und legt eben ſo denen, die nicht gerade aus der Hauptgegend wehen, den Namen der zugehörigen Nebengegend bey. So werden der Richtung nach 32 Winde unterſchieden.

§. 2041. Die meiſten Winde ſind horizontal, oder weichen doch nicht viel von der waagerechten Richtung ab; bisweilen giebt es jedoch in der Luft Ströme, die nach allerley Winkeln abwärts oder aufwärts geneigt, oder wol gar lothrecht ſind. Eine erwärmte oder ſonſt leichter gewordene Luft rückt in die Höhe; dahingegen ſinkt die kälter oder ſchwerer gewordene nieder, bis das Gleichgewicht erhalten iſt. Auf ſolche Art können Luftſtröme nach unzählbar verſchiedenen Richtungen entſtehen.

§. 2042. An einigen Oertern ſind die Winde das ganze Jahr hindurch beſtändig, an andern verändern ſie ſich periodiſch nach gewiſſen Geſetzen, an ſehr vielen findet

man lauter veränderliche Winde mit unaufhörlichem Wechſel und Ungleichheit.

§. 2043. Auf dem Weltmeere wehet zwiſchen den Wendekreiſen und noch einige Grade über dieſelben hinaus, ein beſtändiger Oſtwind, der ſich jedoch nordwärts der Linie mehr nach Nordoſt und ſüdwärts derſelben nach Südoſt zieht und ſich bey dieſer Abweichung nach dem Stande der Sonne richtet. Wenn nämlich die Sonne in den nördlichen Zeichen ſtehet, ſo zieht ſich dieſer Wind auf der Nordſeite weniger nach Norden, dagegen aber auf der Südſeite mehr nach Süden und beym Stande der Sonne in den ſüdlichen Zeichen geſchieht gerade das Gegentheil. Die Beſchaffenheit dieſer Winde hat Halley zuerſt genauer dargeſtellt und Muſſchenbröck giebt nach ihm und Dampier eine Karte darüber, deren Anblick ihre Richtungen und die Abänderungen derſelben ganz deutlich überſehen läßt.

§. 2044. Halley nimmt, als Urſache dieſer beſtändigen Winde, mit Recht die Erwärmung des Luftkreiſes durch die Sonne, an. Da dieſe beſtändig zwiſchen den Wendekreiſen von Oſten nach Weſten umläuft, ſo wird an dem Orte, auf deſſen Seite ſie ſteht, die Luft am ſtärkſten erwärmt und die daſelbſt befindliche Luftſäule ausgedehnt. Dadurch erhebt ſich dieſer ganze Theil des Luftkreiſes, muß aber, weil er aus einer flüſſigen Materie beſteht, oben auf allen Seiten abflieſſen. Damit nun das Gleichgewicht wieder hergeſtellt werde, wird die untere kältere Luft von allen Seiten zuflieſſen, durch die Sonne wieder erwärmt werden und ſo dieſen Umlauf immer fortſetzen. Weil ſich aber der Ort, wo dieſes geſchieht, verändert und mit der Sonne vom Morgen gegen Abend fortrückt, ſo fließt die erwärmte Luftſäule vornehmlich gegen Morgen zu über und es bewegt ſich dagegen die untere kältere Luft vornehmlich vom Morgen gegen Abend, daher an den Oertern der Erde, über welche die Sonne gerade hinweggeht und in der Nähe der-

ſelben ein beſtändiger Morgenwind merklich ſeyn muß. Zugleich muß ſich dieſer Wind nach dem Stande der Sonne in der Ekliptik richten, woraus ſich die angeführten Abweichungen von der Morgengegend mit ihren Veränderungen ganz leicht erklären.

§. 2045. Man ſieht leicht, daß der Mond eben ſowohl in der Luft, als im Meere, eine abwechſelnde Ebbe und Fluth veranlaſſen muß, obgleich das Barometer nichts davon anzeigt.

§. 2046. Wäre die Erdfläche eben und gleichartig, entweder überall trocken, oder ganz mit Waſſer bedeckt, ſo würde der Oſtwind zwiſchen den Wendekreiſen ſtets auf die angeführte Art herrſchen. Allein es liegen hier viele Hinderniſſe im Wege. Das Weltmeer iſt durch zwey oder drey Landzungen und viele Inſeln zertheilt, welche die Wärme nicht auf gleiche Art mit dem Waſſer annehmen, dem Winde widerſtehen und ihm oft eine ganz entgegengeſetzte Richtung geben. Ueberhaupt nimmt das Waſſer die Abwechſelungen der Wärme und Kälte nicht ſo ſchnell und ſtark, als das Land an. Der ſandige Boden von Nigritien z. B. wird von der Sonne weit ſtärker erhitzt, als das Meer; daher muß die kältere Luft vom Meere herbeyſtreichen und von der Inſel Palma längſt den Küſten von Biledulgerit nach Nigritien einen beſtändigen Nordweſtwind verurſachen. Eben ſo iſt die Beſchaffenheit des Bodens in Guinea und Biafara, wodurch ein Zuſtrömen kälterer Luft vom äthiopiſchen Meere her und ein Südwind längſt der Küſte der Kaffern und Angola veranlaſſet wird. Aus ähnlichen Gründen läßt ſich daher vieles von der groſſen Verſchiedenheit der Winde an den Küſten erklären.

§. 2047. Den allgemeinen Oſtwind findet man an der öſtlichen Küſte von Afrika ſchon 15 Meilen weit vom Lande, an der Küſte von Amerika hingegen nicht eher, als 50 Meilen von derſelben. Im Stillenmeere herrſcht

er

er mit mehr Stärke und Beſtändigkeit, indem der Widerſtand daſelbſt ſeltner und geringer iſt.

§. 2048. Unter der Linie iſt der Himmel vom März bis zum September klar, aber im Januar erheben ſich die Stürme, welche gegen den ſüdlichen Wendekreis zu, immer allgemeiner und heftiger werden, je gröſſer die Breite iſt. Sie kommen gemeiniglich von Weſten, ſo daß es das Anſehen hat, als würde der Luftſtrom von den Andes gebrochen und nach ihrer Richtung geleitet.

§. 2049. Winde, welche eine Zeit des Jahres hindurch nach einer Richtung, die andere Zeit nach der gerade entgegengeſetzten wehen, nennt man Paſſatwinde, Muſſons (venti anniverſarii); ſie ſind beſonders in einigen Gegenden des Indiſchen Meeres häufig.

§. 2050. Zwiſchen Madagaſcar und den afrikaniſchen Küſten wehet der Südoſtwind vom October bis zum May, aber den übrigen Theil des Jahres hindurch der Weſtwind. Zwiſchen Ajan, Arabien und Malabar und im Bengaliſchen Meerbuſen bis gegen die Linie herab, herrſcht vom April bis zum October ein heftiger Südweſtwind, mit ſchwarzen Wolken, Regen und Sturm, aber die übrigen ſechs Monate iſt der Himmel klar und ein gelinder Nordoſtwind. Zwiſchen Madagaſcar, Java und Sumatra von 2° bis 10° ſüdlicher Breite, bläſet der Südoſtwind vom März bis zum Oktober, aber den Reſt des Jahres durch, iſt der Wind Nordweſt. Von Sumatra längſt der chineſiſchen Küſte geht der Nordnordoſt im October und die folgenden ſechs Monate, aber den übrigen Theil des Jahres Südſüdweſt. Zwiſchen Java, Timor, Neuholland unb Neuguinea, theilt ſich der Wind das erſte halbe Jahr nach Nord und Nordweſt, aber vom April an, geht er aus Süſtoſt.

§. 2051. Man bemerkt dergleichen auch in andern Meeren. Bey der Küſte von Braſilien iſt der Wind vom April bis zum September Südweſt, aber hernach Nordoſt. Von Carthagena bis Portobello bläſet der Nordoſtwind einen

einen Theil des Novembers und die folgenden Monate, bis zur Mitte des Mays; dieſe Jahrszeit wird für Sommer gehalten und die herrſchenden Winde heiſſen Bizes. Alsdann folgt Südweſtwind, der ſich aber nur bis 12 oder 12½ Grad Breite erſtreckt.

§. 2052. Die Urſachen dieſer Winde ſind noch nicht gänzlich entwickelt. Da ſie nach den Jahreszeiten abwechſeln, ſo ſieht man leicht, daß die Stellung der Sonne und der Wechſel der Wärme und Kälte in den Luftſchichten der, an das Indiſche Meer gränzenden Länder ꝛc. daran vorzüglichen Antheil haben müſſe. Hierzu kann nun die Beſchaffenheit des Bodens, die Lage der Gebürge, das Zerſchmelzen des Schnees u. d. gl. vieles beytragen. Halley hat ſich ſehr bemühet, aus dieſen Urſachen, die beſondern Umſtände der Beobachtungen zu erklären.

§. 2053. Zu den periodiſchen Winden gehören, auſſer den Paſſatwinden, auch die abwechſelnden Land und Seewinde an den Küſten der heiſſen Zonen. Die Landwinde wehen bey Nacht nach der See zu; die Seewinde am Tage landwärts. So entſteht auf Domingo gemeiniglich ein Oſtwind vom Meere her, von 10 Uhr Vormittags; hingegen um 6 oder 7 Uhr Abends ein Weſtwind vom Lande, welcher die ganze Nacht hindurch anhält.

§. 2054. Die Seewinde ſind an den Vorgebürgen am ſtärkſten, in den Meerbuſen am ſchwächſten, herrſchen rund um die Inſeln und ſind bey klarem Wetter regelmäſſig; doch gehen ſie nie weit ins Land hinein. Die Landwinde gehen auf den Inſeln von der Mitte aus, nach allen Seiten; zuweilen reichen ſie kaum bis über die Ufer, zuweilen gehen ſie eine halbe Meile und noch weiter, ins Meer. Sie dauern deſto kürzer, je ſtärker ſie ſind. Von den Vorgebürgen kommen die ſchwächſten Landwinde, dagegen ſind die, in den Meerbuſen am ſtärkſten.

§. 2055.

§. 2055. Dieſe Erſcheinungen ſetzen es auſſer Zweifel, daß die ungleiche Erwärmung und Abkühlung der Land und Seeluft den wahren Grund dieſer abwechſelnden Winde enthält. In der Nacht wird das Land ſchneller erkaltet und die untere, dichtere Luft verbreitet ſich gegen die, auf dem Meere liegende dünnere, dagegen am Tage, wegen der ſchnellern und ſtärkern Erwärmung des Landes, das Gegentheil geſchieht.

§. 2056. In den gemäſſigten und kalten Zonen herrſchen unbeſtändige Winde (venti liberi). Es ſind zwar immer an jedem Orte gewiſſe Winde häufiger, als andere; aber ſie finden ſich hier nicht zu beſtimmten Zeiten und in regelmäſſiger Ordnung ein.

§. 2057. Die beſtändigen Winde wehen ſehr gleichförmig und gelind; ihre Geſchwindigkeit beträgt nicht über 10 bis 15 Fuß in einer Secunde. Die unbeſtändigen hingegen ſind geſchwinder und heftiger. Bey einer Geſchwindigkeit zwiſchen 40 und 60 Fuß in einer Secunde, führen ſie den Namen der Stürme und die noch geſchwindern heiſſen Orkane.

§. 2058. Mariotte ſetzt die Geſchwindigkeit des heftigſten Windes nur auf 32 Pariſer Fuß; aber Derham beobachtete ſchon einen Sturm von 66 Engliſche Fuß Geſchwindigkeit, wodurch eine ſteinerne Säule von 12 Fuß Höhe, 5 Fuß Breite und 2 Fuß Dicke abgebrochen wurde. Ein andermal war die Geſchwindigkeit 81 Fuß in einer Secunde. Kraft beobachtete am 24 März 1741, zu Petersburg einen Orkan, der in einer Secunde 109,7 Rheinl. Fuß durchlief und zu einer andern Zeit einen von 123 Fuß.

§. 2059. Der Wind iſt gemeiniglich etwas über der Erde am ſtärkſten, wo ihn kein Hinderniß ſchwächt, daher auch auf der See heftiger, als auf dem Lande und auf dem flachen Felde ſtärker, als an waldigten Oertern. Auf den Gipfeln hoher Berge wüthen die Stürme mit erſtaunender Gewalt.

§. 2060. Das Vermögen des Windes hängt von ſeiner Geſchwindigkeit und von der Dichte der Luft ab. Muſſchenbröck führt einige Rechnungen hierüber, wobey er annimmt, das Moment des Windes verhalte ſich, wie das Produkt der Luftmaſſe in dem Quadrate der Geſchwindigkeit. Nach dieſem Satze müſſen ſich die Geſchwindigkeiten von Waſſer und Luft, wenn beide gleiche Wirkung thun ſollen, wie die Quadratwurzeln aus ihren ſpecifiſchen Schweren (etwa wie 1 zu 24 bis 30) verhalten. Die Verſuche lehren auch, daß die Luft 24mal ſchneller, als das Waſſer gehen müſſe, um mit dieſer gleiche Wirkung auf eine ebene Fläche zu thun. Nun iſt, nach de la Hire, die Kraft des Stoſſes eines flieſſenden Waſſers dem Gewichte einer Waſſerſäule gleich, welche die geſtoſſene Ebene zur Grundfläche und die, der Geſchwindigkeit zugehörige Höhe, zur Höhe hat. Wenn alſo das Waſſer in einer Secunde 1 Pariſer Schuh durchläuft, welcher Geſchwindigkeit die Höhe $\frac{1}{60}$ Schuh zugehört, ſo wird die Kraft des Stoſſes auf einem Quadratſchuh Fläche dem Gewichte von $\frac{1}{60}$ Cubikſchuh Waſſer gleich, oder wenn man den Cubikſchuh Waſſer 63 Pfund annimmt $= 1\frac{1}{20}$ Pfund ſeyn; eben ſo groß iſt die Kraft eines Windſtoſſes, der in einer Secunde 24 Schuh durchläuft.

§. 2061. Der ſtärkſte beobachtete Sturmwind von 123 Fuß Geſchwindigkeit, geht ungefähr $5\frac{1}{8}$mal ſchneller, wird alſo etwa 26mal ſtärker wirken und auf einen Quadratſchuh Fläche mit einer Kraft von $26 \times 1\frac{1}{20}$, d. i. etwa 27 Pfund ſtoſſen. Hieraus läßt ſich nun überſchlagen, daß er auf einen 58 Fuß hohen Baum, mit einer Krone von 50 Fuß Breite und einem Stamme von 10 Fuß Höhe eine Kraft von 4,200,000 Pfund und auf einen Thurm, der 150 Fuß hoch, auf jeder Seite 30 Fuß breit iſt, eine von mehr, als 9 Millionen Pfund ausüben muß.

§. 2062. Die Winde haben ſehr ungleiche Eigenſchaften und Wirkungen, nach Beſchaffenheit der Oerter, von denen ſie herkommen. Von Gegenden, welche mit Eis und Schnee bedeckt ſind, wehen ſie kalt, von erhitzten Sandheiden heiß und erſtickend, vom Meere und Seen feucht, von warmen, hochliegenden Oertern trocken u. ſ. w. Sehr leicht kann alſo der Wind, aus einer und eben derſelben Weltgegend für einen Ort geſund, angenehm und vortheilhaft, für einen andern ungeſund, beſchwerlich und ſchädlich ſeyn.

§. 2063. Die Bewegung der Wolken zeigt, daß der Luftkreis in ungleichen Höhen weder einerley Geſchwindigkeit, noch einerley Richtung habe, ja daß die untern Winde den obern zuweilen gerade entgegen gehen. Wenn man die Geſchwindigkeit des obern Windes aus der Bewegung der Wolken beurtheilt, ſo findet man ſie ſehr groß, zuweilen, auch bey anhaltenden Winden, auf 30 Fuß in einer Secunde.

§. 2064. Die Wirbelwinde (turbines) beſtehen aus einer gröſſern oder kleinern, mit Heftigkeit um ihre Axe gedrehten Luftſäule, welche zugleich eine fortgehende Bewegung zeigt. Ihre Wirkungen ſind oft ſehr gewaltſam, die meiſten hängen mit einer dichten und ſchwarzen Wolke zuſammen, mit der ſie ſich fortbewegen. Gleichwohl können umdrehende Bewegungen der Luft auch aus andern, bloß mechaniſchen Urſachen, z. B. aus dem Zuſammentreffen entgegengeſetzter Luftſtröme, aus dem Stoſſe des Windes gegen Hinderniſſe u. ſ. w. entſtehen.

§. 2065. Die Theorie der Winde, ſo wichtig ſie auch für die Witterungslehre ſeyn würde, iſt doch noch immer ſehr weit von ihrer Vollkommenheit entfernt. Die Urſachen der Winde ſind allzu vielfach und verwickelt; denn man ſieht leicht, daß jeder Umſtand, der nur immer das Gleichgewicht der Luftſäulen ſtöhrt, hieher gerechnet werden kann. Erwärmung und Erkältung ſind

freylich hierunter die vornehmſten und als ſolche auch von allen, die über die Theorie der Winde geſchrieben haben, betrachtet worden. Aber ſchon dieſe Urſachen wirken auf eine überaus mannigfaltige Art und dann giebt es auſſer ihnen noch unzählbare andere, welche zur Erzeugung und Abänderung der Winde beytragen.

§. 2066. Muſſchenbröck theilt die Urſachen der unbeſtändigen Winde in vier Klaſſen, je nachdem ſie ſich unter der Erde, auf der Erdfläche, im Luftkreiſe, oder endlich über demſelben befinden.

§. 2067. Von unterirdiſchen Winden, die aus den ſogenannten Aeolushöhlen hervorbrechen, zeigen viele Beobachtungen. Als Urſachen derſelben laſſen ſich ungleiche Erwärmung und Erkältung in communicirenden Gängen, Wind durch einen Fall des Waſſers veranlaßt, unterirdiſches Feuer, Erdbeben, Durchſtreichen des äuſſern Winds durch Gänge unter der Erde ꝛc. angeben. Solche Winde brechen bisweilen aus dem Meergrunde hervor und verurſachen ein Wallen und Brauſen des Waſſers.

§. 2068. Auf der Erde giebt es faſt unzählbare Umſtände, welche die Luft bewegen können, die Wellen des Meeres, die Fluth und groſſe Ströme, aufſteigende Dünſte, ſtarke Feuer und Exploſionen, das Schmelzen des Schnees, der Fall der Körper, z. B. bey den Schneelavinen in den Alpen, Gährung und Fäulniß der Körper, durch die Menge entwickelter elaſtiſcher Materie u. ſ. w.

§. 2069. Im Luftkreiſe iſt unſtreitig der Sitz der vornehmſten Urſachen, die Verdichtung und Verdünnung der Luft durch Kälte und Wärme, durch Aufſteigen der Dünſte und Herabfallen des Regens, durch Erweiterung und Zuſammendrückung der Wolken, die Luftelectricität, die Erkältung der Luftſäulen durch den Schatten der Wolken und, wie Muſſchenbröck hinzuſetzt,

zuſetzt, das Aufbrauſen verſchiedener einander begegnen- der Ausdünſtungen, wodurch elaſtiſche Materie erzeugt wird; endlich der Blitz, indem er die Luft aus der Stelle treibt und andere veranlaßt, ſich in den leeren Raum zu ergieſſen.

§. 2070. Ueber dem Luftkreiſe findet man noch Urſachen der Winde in der Anziehung der Sonne und vor- nehmlich des Monds, welche auf die Luft eben ſo, wie auf das Meer, wirkt. Dies iſt im kurzen eine Ue- berſicht aller, von Muſſchenbröck angegebenen Ur- ſachen.

§. 2071. De Luc giebt, als die am beſten bekann- ten Urſachen der regelmäſſigen Winde, den jährlichen und täglichen Lauf der Sonne, nebſt der Bewegung an, wel- che der Luft durch die Umwälzung der Erde um ihre Axe eingedrückt wird. Dieſe letztere muß derjenigen Luft, wel- che vom Aequator in die nördlichern Parallelkreiſe über- geführt wird, wo die Umdrehung langſamer geſchieht, eine Richtung nach Oſten geben, weil dieſe Luft, die ihr mitgetheilte ſtärkere Bewegung nach dieſer Gegend noch eine Zeitlang behält; es muß ſich dadurch der Wind, der eigentlich Süd ſeyn ſollte, in Südweſt verwandeln. Die umgekehrte Urſache verwandelt für uns die Nord- winde in Nordoſt. Da aber die Winde ſelbſt bey weitem nicht das regelmäſſige zeigen, welches dieſe Urſachen al- lein hervorbringen würden, ſo muß es deren noch meh- rere und wirkſamere geben. De Luc glaubt, es gehören dahin Ausdünſtung und Regen, wovon letzterer, wenn er plötzlich entſteht, faſt allezeit mit Sturm begleitet iſt. Beide Urſachen hatte auch ſchon de Sauſſüre zur Erklä- rung gewiſſer Winde gebraucht, wobey er glaubte, daß theils die elaſtiſchen Dämpfe, bey ihrer plötzlichen Verdichtung zu tropfbaren Waſſer, luftleere Räume veranlaſſen, theils der Regen ſelbſt wieder elaſtiſche Dünſte erzeuge und da- durch eine merkliche Ausdehnung in der Luft bewirke.

§. 2072.

§. 2072. De Luc zeigt aber, daß die gewöhnliche Art, Ausdünſtung und Regen zu betrachten, zu Erklärung der gewaltſamen Stürme, welche ſo oft vor den Gewittern und Platzregen vorhergehen, nicht hinreichend iſt. Er ſucht vielmehr mit Wahrſcheinlichkeit die wahre Urſache dieſer beträchtlichen Windſtöſſe in den plötzlichen Verwandlungen[1], die ſich in der Atmoſpähre zutragen. Wenn die Dünſte, die ſich durch Ausdünſtung in den Luftkreis erhoben hatten, eine Zeitlang in Luftgeſtalt daſelbſt befindlich geweſen ſind, ſo werden ſie vielleicht plötzlich und mit groſſer Zunahme des Volumens wiederum in Waſſerdunſt verwandelt und dieſer verdichtet ſich nun mit ſtarker Abnahme des Volumens zu tropfbarem Waſſer.

§. 2073. Aus ſo ſchnellen und ſtarken Veränderungen des Volumens werden die Stürme und Windſtöſſe ſehr begreiflich, welche man bey plötzlicher Bildung der Wolken und bey plötzlichen Regengüſſen faſt allezeit bemerkt. Und wenn, nach de Luc, die Wolken nicht beſtimmt bleibende Maſſen, ſondern vorübergehende Phänomene ſind, welche alle Augenblicke zerſtört und wieder erneuert werden, ſo erklärt ſich hieraus auch die Urſache der lang anhaltenden Winde.

§. 2074. Man hat verſchiedene Einrichtungen und Inſtrumente erdacht und angegeben, um ſowohl die Stärke und Geſchwindigkeit des Windes, als deſſen Richtung zu beſtimmen, die zur Abmeſſung der Stärke und Geſchwindigkeit des Windes dienende, werden Windmeſſer, Anemometer (anemometra), die zur Beſtimmung der Richtung des Windes dienende Anemoſcope, Plagiſcope, Windzeuger genannt.

§. 2075. Ich würde zu weitläuftig werden, wenn ich die, zu dieſen Abſichten anwendbare, von verſchiedenen Naturforſchern angegebenen Einrichtungen be-

ſchreiben wollte, ich werde daher durch ihre Vorzeigung von ihrer Einrichtung und Gebrauch, den Mängeln einiger und den Vorzügen anderer, eine deutliche Idee geben.

Vom Thaue.

§. 2076. Unter Thau (ros) verſteht man diejenige Feuchtigkeit, welche ſich ſehr oft Abends, nach Untergang und frühe, vor Aufgang der Sonne an die Pflanzen in Geſtalt der Tropfen anlegt, auch die Flächen anderer, der Luft ausgeſetzten Körper überzieht. Dieſe Erſcheinung iſt beſonders in den Sommermonaten, nach heiſſen Tagen und bey ſtillem, heitern Himmel, bey uns ſehr gemein.

§. 2077. Die Alten glaubten, der Thau komme von den Sternen, oder werde doch ſehr hoch in der Luft erzeugt. Voſſius ſetzt den Urſprung deſſelben in die Höhe einer deutſchen Meile. Wegen dieſes vermeinten aſtraliſchen Urſprungs haben die Alchymiſten im Thaue groſſe Geheimniſſe geſucht. Daher kommt auch die angenommene Redensart, daß der Thau falle, welches keinesweges im buchſtäblichen Sinne zu nehmen iſt.

§. 2078. Gerſten, Profeſſor zu Gieſſen, bewies zuerſt durch viele Verſuche, daß der Thau faſt immer aufſteige.

§. 2079. Jede Pflanze thaut nach ihrer eigenen Art und Struktur der Gefäſſe; bey vielen ſammlen ſich die Tropfen an den äuſſerſten Spitzen und an den Rändern der Blätter, welches bey herabfallenden Tropfen unbegreiflich wäre; Pflanzen, die mit Glocken bedeckt ſind, werden eben ſowohl vom Thaue benetzt, als freyſtehende. Körper, die auf Metallblechen lagen, wurden, bey Gerſtens Verſuchen, vom Thaue nicht naß.

§. 2080. Aehnliche und noch ſorgfältigere Verſuche, machte du Fay. Er hing Glasplatten in verſchiedenen Höhen über den Erdboden waagerecht auf und fand immer, daß nur ihre untere Fläche benetzt wurde. Auch wurden die untern Platten eher naß, als die obern und die Feuchtigkeit ſchien die, welche 31 Schuh hoch über den Erdboden hingen, erſt in einer halben Stunde zu erreichen.

§. 2081. Muſſchenbröck bringt noch mehr Verſuche bey, die er ſelbſt zu Utrecht und Leiden über den Thau angeſtellt hat. Er glaubt, es gäbe ſowohl aufſteigenden, als fallenden Thau; doch jenen in gröſſerer Menge. Dieſen aufſteigenden Thau nennt er mit Börhaave eine Ausdünſtung der Erde und ein wahres Chaos aller Körper.

§. 2082. Die Nachrichten der Chemiker von den Beſtandtheilen des Thaues, ſind ſehr verſchieden. Bergmann verſichert, vorſichtig geſammleter Thau komme an Farbe, Geſchmack und Geruch mit dem Regenwaſſer überein, zeige aber Spuren von Kochſalz und Salpeterſäure. Daher dürfte man ſich nicht wundern, daß das Gold bisweilen davon angegriffen werde, ob es gleich jetzt nicht mehr glücken wolle, das im Thaue geſuchte, allgemeine Auflöſungsmittel daraus zu erhalten.

§. 2083. Muſſchenbröck's Verſuche lehren auch, daß mancher Thau auf alle Körper, ohne Unterſchied, mancher nur auf gewiſſe Körper fällt. Glas und Porcellain werden naß, wenn polirtes Metall und Steine darneben trocken bleiben. Unter unterſchiedenen Arten von Leder nehmen das rothe Kalbfell, auch roher und gelber Saffian immer den meiſten, blaues und ſchwarzes Leder den wenigſten Thau an. Von einer Tafel, die halb von Glas, halb von Metall war, ward bey du Fay die erſte Hälfte naß, die zweyte nicht. Legte man eine Glasſcheibe über die Fuge, ſo ſetzte ſich viel Thau auf das Stück über dem Glaſe, wenig oder nichts auf das

andere, über dem Metalle. Ein polirtes Stück Metall in einem gläſernen Napfe blieb trocken, wenn gleich der Napf feucht ward; aber ein Stück Glas in einem metallenen Napfe ward naß, indem der Napf trocken blieb. Muſſchenbröck vermuthet, wie du Fay, eine Mitwirkung der Elektricität, die erſterer überhaupt, bey der Erklärung der Ausdünſtung zu Hülfe nimmt. Er frägt, ob vielleicht die Dünſte ſteigen, wenn Elektricität hinzukommt und fallen, wenn ſie wieder hinweggeht.

§. 2084. Muſſchenbröck bemerkt übrigens, daß es bey ſtarkem Winde niemals thaue, wie ſchon Ariſtoteles anführet. Der meiſte Thau falle in Holland vom April bis zum October, meiſtens 2 bis 3 Stunden nach Sonnenuntergang und um Sonnenaufgang. Nach vorhergegangenen Regen und überhaupt bey feuchtem Boden thaue es ſtark, ingleichen in den heiſſen Ländern, wo warme Tage mit kühlen Nächten abwechſeln, wie Schaw vom wüſten Arabien bemerkte, wo die Reiſenden oft vom Thaue bis auf die Haut durchnetzt werden.

§. 2085. Le Roy gab, nach ſeinem Syſteme über die Auflöſung des Waſſers in der Luft, eine ſehr leichte Erklärung des Thaues. Nach dieſem Syſteme verhält es ſich mit dem Thaue eben ſo, wie mit dem Beſchlagen der Fenſter geheizter Zimmer im Winter und mit dem Anlaufen kalter Körper, die man ſchnell in die Wärme bringt.

§. 2086. De Luc, der das Auflöſungsſyſtem beſtritten hat, nimmt dennoch an, daß die Dünſte nur bis zu einem gewiſſen Maximum, welches mit von der Wärme abhängt, in der Luft enthalten ſeyn können und daß beym Thaue allemal dieſes Maximum, oder die äuſſerſte Feuchtigkeit, ſtatt finde. Inzwiſchen macht er einen Unterſchied zwiſchen dem Naßwerden der Pflanzen und der Feuchtigkeit anderer in der Luft aufgehängten Körpern. Er ſchließt aus ſeinen Verſuchen, daß beide Phänomene

nomene aus verſchiedenen Urſachen entſpringen. In einem Faſſe ohne Boden, in welchem in zwey verſchiedene Höhen Leinwand ausgeſpannt war, zog zuerſt der Thau die obere Leinwand mit Waſſer ein, indem die untere nur wenig annahm; ward hingegen zu gleicher Zeit ein Theil des Raſens mit Glasſcheiben bedeckt, ſo ward das bedeckte Glas dennoch eben ſo feucht, als das unbedeckte und die Scheiben wären alsdann oben und unten naß, da ſie, horizontal einen Fuß hoch über die Erde gehalten, ſich nur von oben befeuchteten. Daher ſcheint ihm, das Bethauen der Körper in der Luft, von einem wahren Niederfallen des Waſſers herzurühren, die Befeuchtung der Pflanzen aber nur den Zuſtand der Luft, der das Fallen des Thaues hervorbringt, zu begleiten, aber überdem noch eine andere Urſache zu haben, die vielleicht vom Mechanismus der Vegetation abhängen möge. Die untere Anfeuchtung aufgehangener Glasſcheiben beweiſet, daß ſelbſt während des Thaues die Ausdünſtung noch reichlich fortfahre.

§. 2087. Bey Tage iſt die Feuchtigkeit der untern Luftſchichten geringer, weil ſie wärmer ſind und alſo mehr Waſſer enthalten können, oder, nach de Luc's Ausdrücken', weil ſie durch die Wärme immer mehr von ihrem Maximum entfernt werden. Bey Sonnenuntergang und in der Nacht nimmt die Wärme in der Luft ab, in der Erde aber und im Waſſer bleibt ſie, daher die Ausdünſtung fortdauert. Durch die Abnahme der Wärme nähern ſich die Dünſte ihrem Maximum, durch die Fortdauer der Ausdünſtung überſchreiten ſie daſſelbe, daher durch ihr Anhängen und Niederfallen der Thau entſteht.

§. 2088. Daß die poſitive Luftelectricität beym Thaue ſtärker wird, erklärt de Luc mit de Sauſſüre dadurch, daß der Thau einen Leiter bilde, der die Electricität der obern Schichten in die untere überführe,

welche letztere, wegen der Mittheilung an die Erd-fläche, allezeit eine etwas ſchwächere Electricität zeigten.

§. 2089. Hube, welcher neuerlich das Auflöſungs-ſyſtem wiederum ſehr ſcharfſinnig vertheidigt hat, giebt nach demſelben eine ziemlich vollſtändige Erklärung der Phänomene des Thaues. Er leitet den Thau nicht von wirklich niedergeſchlagenen Dünſten, ſondern von unaufgelöſten Waſſerbläschen her, die ſich in der untern Luft befinden.

§. 2090. Der häufige Thau auf den Pflanzen iſt nur zum Theile wahrer Thau, zum Theile Schweiß der Gewächſe, der aus ihren einmal eröffneten Schweißlöchern dringt und von der Luft, wegen ihrer geringen Anziehungskraft, nicht, wie am Tage, aufgelöſt werden kann. Am häufigſten findet man dieſen Schweiß auf Pflanzen, welche die Nacht über bedeckt worden, weil ſie wärmer bleiben und die eingeſchloſſene Luft bald mit Feuchtigkeit geſättigt wird.

§. 2091. Zur Abſonderung des Thaues trägt die Luftelectricität das allermeiſte bey, die poſitive Electricität der Luft und der Bläschen wird durch die Kälte verſtärkt und letztere werden nun von allen Körpern, die nicht electriſirt ſind, angezogen, nähern ſich ihnen bis zur Berührung und bleiben an ihnen hängen, wenn ihre Adhäſion gegen ſie ſtark genug iſt; fehlt dieſe electriſche Anziehung der Bläschen, ſo fällt kein Thau. Dies iſt der Fall, wenn Tages vorher die poſitive Electricität der Atmoſpähre ſehr ſchwach geweſen iſt, wenn Wolken, oder andere Urſachen, der Luft ihre poſitive Electricität rauben, worauf gewöhnlich Regen folgt, wenn ſtarker Wind die langſame Annäherung der Bläschen an die Körper hindert u. ſ. w.

§. 2092. Setzt man der thauenden Luft Leiter aus, die nicht iſolirt ſind, ſo ziehen ſie die Bläschen an, rau-

ben ihnen ihre Electricität und behalten ſie an ſich, wenn die Adhäſion ſtark genug iſt, wie z. B. bey Holz, Erde, rauhem Metalle; polierte Metallflächen nehmen das Waſſer nicht ſo leicht an, daher es die Luft an ſich behält. Sind die Leiter gut iſolirt, ſo nehmen ſie bald gleiche Electricität mit den Bläschen an, ſtoſſen dieſe zurück und bleiben trocken. Legt man z. B. Metall auf Glas, ſo bleibt nicht nur das Metall, ſondern auch rings um daſſelbe ein ſchmaler Streif vom Glaſe trocken. Nichtleiter, wenn ſie iſolirt ſind, oder auf ſchlechten Leitern ruhen, ziehen die Bläschen an, ohne Electricität von ihnen anzunehmen, daher bleiben die letztern aus einer doppelten Urſache, wegen der Electricität und Adhäſion, an ihnen hängen. Aus dieſem Grunde werden Glas, Porcellain, Seide, Wolle, auf Holz, Gras u. d. gl. gelegt, ſo reichlich vom Thaue befeuchtet. Liegen aber Nichtleiter auf genau berührenden guten Leitern, die nicht iſolirt ſind und alſo eine Art von Belegung ausmachen, ſo können ſie an der untern Seite negative Electricität annehmen; ſie rauben alſo der Luft ihre poſitive Electricität, ſtoſſen die Bläschens ſtark ab und bleiben trocken, wie ſchon du Fay an einer, auf Metall liegenden Glastafel bemerkte.

§. 2093. Man kennt, unter dem Namen des Mehlthaues und Honigthaues (ros melleus), gewiſſe klebriche Feuchtigkeiten, welche ſich bisweilen auf einmal auf den Blättern, Zweigen der Bäume und Pflanzen zeigen, die Vegetation hindern, den Früchten ſchaden und deswegen vom Landmanne ſehr befürchtet werden. Der Name verräth ſchon, daß man ſie gewiſſen ſchleimigen oder öhligten Beſtandtheilen einiger Arten des Thaues zugeſchrieben habe. Aber die Begriffe von dieſer Erſcheinung ſind überhaupt noch viel zu wenig beſtimmt, als daß man eine allgemeine Urſache davon anzugeben im Stande wäre.

§. 2094. Der Thau befördert die Vegetation ungemein und giebt oft bey anhaltender Dürre einen ſehr beträchtlichen Erſatz für den Mangel des Regens.

Vom Reiſe.

§. 2095. Wenn die Luft und die Oberflächen der Körper bis zum Gefrierpunkte erkaltet ſind, ſo gefrieren die Dünſte, welche ſich aus der Luft niederſchlagen und überziehen die Flächen mit kleinen Eiskörnern, welche den Namen des Reifs (pruina) führen und eigentlich ein gefrorner Thau ſind.

§. 2096. Dieſe Art des Reifs zeigt ſich vornehmlich zu Ende des Herbſts und Winters, wenn die Nächte lang und kalt genug ſind, um der Erde und den Körpern einen groſſen Theil der, den Tag über angenommenen Wärme zu entziehen. Alsdann ſieht man des Morgens die Pflanzen, Zweige der Bäume, Dächer der Gebäude u. ſ. w., anſtatt des Thaues, mit Reif überzogen; auch ſind diejenigen Flächen am ſtärkſten bereift, auf die ſonſt der Thau am häufigſten fällt.

§. 2097. Eine andere Art Reif entſteht in der Luft ſelbſt, wenn ſie bis zum Gefrierpunkt erkaltet iſt und durch die, in ihr ſchwebenden gefrornen Dunſttheilchen mit einer Menge feiner, glänzenden Pünktchen erfüllt ſcheint. Dieſer Reif entſpringt aus Nebeln, welche vornehmlich im Winter und in den kalten Himmelsſtrichen ſehr häufig ſind und deren Eistheilchen ſich an die, der Luft ausgeſetzten Flächen, beſonders an der Windſeite, in groſſer Menge anhängen. Nach Briſſon unterſcheiden ſich beide Arten des Reifs, die ſonſt einander ſehr ähnlich ſind, darin, daß die letztere nur entſtehen kann, wenn die Luft bis zum Eispunkte erkaltet iſt, da-

hingegen

hingegen der gefrorne Thau auch bey gelindern Temperaturen der Luft ſtatt findet, wenn nur die Flächen der Körper hinlänglich erkaltet ſind.

§. 2098. Auf eine ähnliche Art entſteht auch, das uneigentlich ſogenannte Ausſchlagen der Kälte an Wänden, Stubenfenſtern, Eiſen, Steine und mehreren Körpern, bey einfallendem Thauwetter nach ſtarkem Froſte. Die Luft wird weit ſchneller erwärmt, als alle dieſe Körper; daher ſchlägt ſich die, in ihr ſchwebende Feuchtigkeit an den kalten Flächen nieder und gefriert an denſelben, wenn ſie bis zum Eispunkte erkaltet ſind, ehe ſie ſich zu Tropfen vereinigen kann. Dadurch wird die kalte Fläche mit einer ſchneeähnlichen Rinde feiner Eistheilchen überzogen.

§. 2099. Dieſe Theile kommen nicht, wie der Name des Ausſchlagens andeutet, aus dem Körper heraus, ſondern hängen ſich vielmehr von auſſen her an ſeine Fläche. Wenn es von auſſen kalt iſt und ſich im Zimmer viele Perſonen aufhalten, welche ſtark dünſten, ſo gefrieren die Dünſte an den kalten Fenſterſcheiben von innen; wenn aber nach langem Froſte Thauwetter einfällt, ſo hängt ſich das Eis an die Scheiben in kalten Gewölben u. dgl. von auſſen an.

§. 2100. Ueber die beſondere Geſtalten, welche das Eis der Fenſterſcheiben zuweilen bildet, hat von Mairan viele Unterſuchungen angeſtellt. Im Freyen zeigt das Eis, wenn es in dünnen Blättern entſteht, ein Beſtreben, ſich unter Winkeln von 60° und 120° an einander zu fügen. Dies bemerkt man auch an den gefrornen Fenſterſcheiben; hier aber bilden ſich noch andere krummlinigte Figuren von Blumen und dergleichen, deren Entſtehung von Mairan durch nicht anders, als durch feine faſt unſichtbare Furchen in der Oberfläche der Glastafeln erklären kann, welche entweder ſchon auf der Glashütte beym Abſtreichen des geſchmolzenen Glaſes mit dem Eiſen entſtanden, oder hernach bey der Reinigung der Scheiben

durch

durch Bürſten und Abſcheuren mit feinem Sande in die Oberfläche geriſſen worden ſind.

§. 2101. Um den Reif oder das ſogenannte Ausſchlagen durch einen Verſuch nachzuahmen, miſcht man geſchabtes Eis und Salz in ein dünnes gläſernes Gefäß, das man von auſſen wohl abtrocknet und dann eine Viertelſtunde lang an einem feuchten Orte ſtehen läßt. Die Miſchung bringt alsdann eine beträchtliche Kälte hervor und die an das Gefäß gränzende erkaltete Luft ſezt ihre Feuchtigkeit an die kalte Fläche in Geſtalt eines Reifs ab.

537. Verſuch. Es wurde auf die jezt beſchriebene Art, durch Kunſt Reif hervorgebracht.

Vom Nebel.

§. 2102. Die ſichtbaren Dünſte in der Nähe der Erdfläche, nennt man Nebel (nebula), ſie ſind Anhäufungen von Dunſtbläschen, oder blaſenförmigen Dünſten, welche der Luft ihre Durchſichtigkeit benehmen und dadurch ſelbſt ſichtbar werden.

§. 2103. Nebel und Wolken, von denen leztern ich beſonders handeln werde, unterſcheiden ſich bloß durch die Stelle, welche ſie im Luftkreiſe einnehmen und man kann die Nebel ſehr richtig, niedrig ſchwebende Wolken nennen. Das, was ihre Entſtehung und Natur betrifft, werde ich bey dem, was ich von den Wolken ſagen werde, abhandeln und jezt bloß einige Bemerkungen über die Nebel insbeſondere mitteilen.

§. 2104. Wenn man mit le Roy, de Sauſſüre und den meiſten jezigen Naturforſchern, die Ausdünſtung, als eine Auflöſung des Waſſers in der Luft betrachtet, ſo iſt es natürlich, die Nebel, als einen Niederſchlag aus dieſer Auflöſung anzuſehen. Da nun ein ſolcher Niederſchlag voraus ſezt, daß die Luft mit Waſſer geſättigt ſey, ſo können

können eigentliche Nebel nie anderes, als bey dem äuſſerſten Grade der Feuchtigkeit der Luft entſtehen, den auch das, dem Nebel ausgeſetzte Hygrometer, allezeit anzeigt.

§. 2105. Wird durch zunehmende Wärme oder andere Urſachen die Auflöſungskraft der Luft verſtärkt, ſo löſet ſie den Nebel wieder auf und er kann alsdann ganz oder zum Theile verſchwinden.

§. 2106. Wird durch Kälte u. dgl. die Auflöſungskraft vermindert, ſo kann ſich Niederſchlag in Blaſengeſtalt erzeugen, oder der ſchon erzeugte ſtärker werden. Verſchwindet die Urſache, welche den Dünſten die Blaſengeſtalt giebt, ſo verwandeln ſie ſich in concretes oder wahres tropfbares Waſſer und fallen als Thau oder Staubregen zu Boden.

§. 2107. Hieraus erklären ſich nun die meiſten Phänomene der Nebel mit ziemlicher Leichtigkeit. Erkältung einer vorher wärmern Luft, iſt die gewöhnlichſte Urſache ihrer Entſtehung, eben ſo, wie der wärmere Hauch der Menſchen und Thiere in kalter Luft ſichtbar wird.

§. 2108. Die Nebel ſind im Frühlinge und Herbſte, ingleichem des Morgens und Abends, am häufigſten; im Frühlinge und am Morgen, weil alsdann die Oberfläche der Erde erkältet iſt und die von der Sonne ſchon erwärmte Luft der obern Gegenden, wenn ſie hervorkommt, einen Theil der Dünſte fallen läßt; im Herbſte und des Abends, weil alsdann die erwärmte Erdfläche ſtärker ausdünſtet und die erkaltenden Luftſchichten einen groſſen Theil dieſer Dünſte wieder fallen laſſen.

§. 2109. Wird bey einem Nebel die Luft ſchnell erwärmt, oder durch Winde mehr ungeſättigte Luft herbeygeführt, ſo löſen ſich die Dunſtbläschen auf und der Nebel zertheilt ſich. Wird die Luft der obern Gegenden ſchwerer, ohne daß ſich zugleich ihre Auflöſungskraft vermehrt, ſo ſteigt der Nebel und bildet Wolken oder einen

trüben

trüben Himmel. Verwandelt ſich der Nebel in tropfbares Waſſer, ſo fällt er, benetzt die Erdfläche und es folgt hierauf gewöhnlich ein heiterer Tag

§. 2110. Da groſſe Waſſerflächen vorzüglich ſtark dünſten und heftige Bewegung alle Auflöſungen befördert, ſo ſieht man, warum die Oerter an der See und in der Nähe groſſer Gewäſſer oder Sümpfe, dem Nebel mehr, als andere, ausgeſetzt ſind und warum man bey ſtarken Waſſerfällen beſtändige Nebel antrifft. Die Winde hingegen zerſtreuen die Nebel, weil ſie durch ihren Stoß die Dunſtbläschen mit ſich fortreiſſen und in andere Gegenden führen.

§. 2111. Menſchen, Thieren und Pflanzen können die Nebel an ſich nicht ſchaden, wohl aber kann die Feuchtigkeit der Luft, welche dabey ſtatt findet und die Verdichtung der Dünſte an der Oberfläche des Körpers ſelbſt, nachtheilig auf die Geſundheit wirken.

§. 2112. Auch können fremdartige, den Nebeln beygemiſchte Theile, dergleichen man oft durch den Geruch und durch ein ſchmerzhaftes Gefühl in den Augen beym Nebel entdeckt, ſchädliche Einflüſſe haben.

§. 2113. Da auch andere Subſtanzen, auſſer dem Waſſer, in Dampfgeſtalt mit der atmosphäriſchen Luft vermengt ſind und ihre Durchſichtigkeit ſtöhren können, ſo kann man leicht etwas zu den Nebeln rechnen, was in der hier angenommenen Bedeutung des Worts nicht zu ihnen gehört.

§. 2114. Von dieſer Art ſind diejenigen Nebel, welche wenig oder gar nicht auf Hygrometer wirken und insgemein trockene Nebel, Höhenrauch, Heiderauch, Sonnenrauch genannt werden. Zu dieſen gehört der Nebel im Sommer 1783, der ſich über ganz Europa, ſogar bis in einigen entfernten Meeren und bis auf eine ziemliche Tiefe unter der Erde erſtreckte, auch vom Junius bis in die Mitte des Auguſts ununterbrochen anhielt. Die Sonne erſchien dadurch ganz roth; die

die Luft war faſt immer ſchwul und drückend und zeigte ſich durch das Eudiometer ſtark phlogiſtiſirt.

§. 2115. Dieſes merkwürdige Phänomen hat viele Schriften veranlaſſet. Einige haben dieſen Höhenrauch einer plötzlich auf naſſe Witterung erfolgten Wärme zugeſchrieben; andere haben ihn mit dem, im Februar 1783 vorhergegangenen fürchterlichen Erdbeben in Calabrien und andern Ländern in Verbindung zu bringen geſucht. De la Lande fand in den meteorologiſchen Regiſtern der Pariſer Akademie vom Julius 1764 ein ähnliches Phänomen aufgezeichnet und vermuthet daher, daß es mit der, auf dem Mondcykel beruhenden Witterungsperiode von 19 Jahren zuſammhange.

Von den Wolken.

§. 2116. Die ſichtbaren Dünſte im Luftkreiſe werden, wie bereits (§. 2103.) bemerkt, wenn ſie niedrig ſtehen, Wolken (nubes) genannt. Man kann alſo ſagen, daß die Wolke ein höher in der Luft ſtehender Nebel ſey. Sonſt findet ſich kein Unterſchied zwiſchen beiden, wie auch daraus klar iſt, weil ſich aus aufſteigenden Nebeln Wolken bilden und weil man auf dem Gipfel eines mit Wolken bedeckten Berges ſich mit einem Nebel umgeben ſieht.

§. 2117. Daß nicht alle Wolken gleich hoch über der Erde ſtehen, kann man aus den verſchiedenen Richtungen, nach denen ſie vom Winde getrieben werden, bald bemerken. Die größte Höhe der Wolken überſteigt die Höhe der Berge; denn ſelbſt auf die Gipfel der höchſten Gebürge fällt Schnee aus noch höhern Wolken herab. Auch hat Bouguer Wolken beobachtet, die 700 bis 800 Toiſen über dem Gipfel des Chimboraço ſtanden.

§. 2118.

§. 2118. Die geometriſche Methoden, Höhen der Wolken aus zweyen Standorten zu meſſen, ſind unſicher, weil ſich Ort und Geſtalt jeder Wolke unaufhörlich ändern und entfernte Beobachter nie verſichert ſeyn können, bey gleichzeitigen Winkelmeſſungen genau einerley Punkt der Wolke zu treffen. Inzwiſchen hat Riccioli ſolche Meſſungen veranſtaltet und verſichert, die Höhe der Wolken nie über 25000 Fuß gefunden zu haben. Kepler ſetzt dieſelbe nur auf eine Viertelmeile, welches offenbar zu wenig iſt.

§. 2119. Auch die Gröſſe der Wolken iſt ſehr verſchieden; Mariotte hat bey einigen die Länge über eine Meile gefunden. Bey einer kleinen Wolke kann man die Abmeſſungen aus der Gröſſe ihres Schattens auf der Erdfläche finden, der wegen des Parallelliſmus der Sonnenſtrahlen mit der Wolke ſelbſt gleiche Länge und Breite hat. Die Dicke iſt bey Bergreiſen, wo man durch Wolken ſteigen mußte, oft von etlichen hundert bis tauſend Schuhen gefunden worden.

§. 2120. Ihre Geſtalt und Gröſſe ändert ſich mit jedem Augenblicke, welches Muſſchenbrök den Bewegungen der Luft, den Trennungen und dem Hinzukommen neuer Dünſte zuſchreibt. An den Seiten ſind ihre Gränzen ſehr irregulair, wie ſchon der Anblick zeigt; die obere Fläche iſt gewöhnlich ungleich und flockig, welches man deutlich ſieht, wenn man ſie auf den Bergen von oben her betrachtet, die untere Fläche iſt ebener und glatt abgeſchnitten.

§. 2121. Sie werden vom Winde mit eben der Geſchwindigkeit fortgeführt, die die Luft ſelbſt hat, mit der ſie im Gleichgewichte ſtehen, obgleich zuweilen heftige Stürme, welche gegen ruhende Wolken ſtoſſen, dieſelben zertheilen, oder dichter zuſammentreiben können; von den Bergen ſcheinen ſie angezogen zu werden und verſammlen ſich gerne um dieſelben.

§. 2122. Muſſchenbrök wagt ſogar einen Ueberſchlag des Gewichts einer Wolke, die er aus 10 Theilen Luft gegen 1 Theil Dünſte zuſammenſetzt. Da die Luft in der Luft nicht wiegt, ſo hat er nur die Dünſte zu berechnen, deren Gewicht den zehnten Theil einer mit der Wolke gleich groſſen Luftmaſſe ausmacht. Auf dieſe Art findet er das Gewicht einer Wolke, welche 6000 Fuß lang, eben ſo breit und 1000 Fuß dick iſt, gröſſer, als 325,182,290 Pfund; welches noch immer ſehr anſehnlich bleibt, wenn man gleich mit 10 oder 100 dividirt, d. h. wenn man gleich annimmt, daß die Dünſte nur den hundertſten oder tauſendſten Theil des Gewichts der Luft betragen.

§. 2123. Man hat ſeitdem durch vielfältige Erfahrungen entdeckt, daß in allen Nebeln und Wolken, die Dünſte in blaſenförmiger Geſtalt vorhanden ſind. Mithin ſind Wolken und Nebel mit dem blaſenförmigen Dunſte ähnlich, den die Dampfkugel bildet, wenn die aus ihr hervorſtrömenden unſichtbaren Waſſerdämpfe mit kalter Luft in Berührung kommen, oder dem Nebel, der im Kalten durch den Hauch entſteht.

§. 2124. Die Entſtehung der Wolken erklärt de Luc auf eine ſinnreiche Art daraus, daß die Dünſte bey jeder Temperatur ein gewiſſes Maximum ihrer Menge in einem beſtimmten Raume haben, das ſie nicht überſchreiten können, ohne ſich zum Theile zu zerſtöhren. Alsdann iſt der Hang der Waſſertheilchen, ſich mit einander ſelbſt zu vereinigen, ſtärker, als ihr Hang, mit dem Feuer vereiniget zu bleiben. Wenn dieſes Maximum plötzlich überſchritten wird, ſo entſtehen allemal Bläschen. Es vereinigt ſich ein Theil Waſſer, deſſen Feuer frey wird und ſich mit dem noch übrigbleibenden Theile der Dünſte verbindet.

§. 2125. Nebel und Wolken ſind nach de Luc's Vorſtellung nur von kurzer Dauer. Sie ſcheinen uns zwar beſtändig und eine geraume Zeitlang bleibende Kör-

per zu ſeyn; aber es iſt dies eine bloſſe Täuſchung. Vielmehr zerſtöhren ſich die Bläschen beſtändig durch Verdünſtung in der Luft: aber es entſtehen ſofort neue an der Stelle der vorigen.

§. 2126. Nach dieſem Begriffe gehören die Wolken unter die bewunderungswürdigſten Gegenſtände der Natur; ſie ſind Erſcheinungen, die alle Augenblicke vergehen und von neuem entſtehen (in dieſem Stücke ganz der Lichtflamme ähnlich). In ihnen zeigt das Hygrometer die größte Feuchtigkeit; ganz nahe bey ihnen nichts weniger, als dieſes (eben wie in der Lichtflamme die größte Hitze, nahe bey ihr nur mäſſige Wärme empfunden wird). Da nun die Wolken doch immer zu bleiben ſcheinen, während ſie beſtändig verdünſten, ſo muß eine unerſchöpfliche Quelle da ſeyn, aus der ſie immer von neuem entſpringen (wie beym Verbrennen, die Flamme aus dem brennenden Körper und der Luft unterhalten wird).

§. 2127. Wo dieſe Quelle liege, bleibt noch zu unterſuchen, ſie wird aber ſehr wahrſcheinlich in irgend einer Urſache gefunden werden, welche die Rückkehr des gebundenen Waſſers, das ſich unter anderer Form im Luftkreiſe verbarg, in die Geſtalt der Dünſte ſchleunig befördert.

§. 2128. Daß die Wolken verdünſten, ſelbſt dann, wann ſie ſich vergröſſern, kann man nach de Luc ſehr deutlich ſehen, wenn man die Augen auf ihren zerſchnittenen Rand heftet, indem dieſer das Blaue des Himmels zum Grunde hat. Man ſieht alsdann ganze Zweige von ihnen verſchwinden, andere ſich bilden, ausdehnen und ſelbſt neue Zweige hervorbringen.

§. 2129. Die Wolke ſtellt die Idee eines unſichtbaren Keſſels dar, der in der Luft ſchwebt und in welchem Waſſer mit Heftigkeit kocht. Es ſcheint in der Luft eine allgemeine Quelle von Dünſten zu ſeyn, welche unter gewiſſen Umſtänden dergleichen hergiebt; dieſe Dünſte werden an dem Orte ſelbſt erzeugt, wo ſich die Wolke

bildet,

bildet, nur durch die Fortdauer dieſer Erzeugung erhal-ten ſich die Wolken und vergröſſern ſich ſogar, ob ſie gleich ringsherum verdünſten. Sie zerſtreuen ſich end-lich, wenn dieſe Quelle verſiegt und ihre Ausdünſtung nicht mehr durch Bildung neuer Dünſte erſetzt wird.

§. 2130. Hube betrachtet die Wolken als Samm-lungen niedergeſchlagener Bläschen, unterſcheidet ſie aber durch ihre negative Electricität von den Nebeln, welche meiſtens eine poſitive Electricität zeigen. Er glaubt, die Luft werde durch die Reibung der Wolke poſitiv electriſch und ſo häufe ſich die negative Electricität in der Wolke, als in einem iſolirten Reibezeuge, an. Dieſe Electricität nimmt zu, wenn die Bläschen an ein-ander näher kommen; wenn aber Nebel und Wolken ihre Electricität bis auf einen gewiſſen Grad verlieren, ſo flieſſen ſie zuſammen und es regnet. Die eigenthüm-liche Schwere der Wolken wird theils durch die Ausdeh-nung von der Sonnenwärme, theils durch die Verände-rungen der Auflöſungskraft der Luft, theils durch Ver-luſt der Feuchtigkeit mittelſt des Regens, Hagels und Schnees, theils auch durch die Electricität verändert. Dieſe letztere bringt viele Wolken zum Anſchwellen und dadurch zum Steigen, die bey Berührung der Berge, welche ihnen die Electricität wieder entziehen, plötzlich zu-ſammen ſchwinden und herabſinken.

§. 2131. Hube ſieht es als einen entſchiedenen Satz an, daß durch mitgetheilte Electricität die Auflöſungs-kraft der Luft geſchwächt, mithin der Niederſchlag in ſel-biger befördert werde. Daher komme es, daß ſich un-ter allen Arten von Wolken keine ſo ſchnell, als die Ge-witterwolken vergröſſern. Die urſprüngliche Electrici-tät der Luft thut dieſe Wirkung nie; ſie iſt vielmehr ge-wöhnlich am ſtärkſten, wenn die Luft die ſtärkſte Auflö-ſungskraft hat. So vergröſſern ſich die Wolken haupt-ſächlich durch ihre eigene Electricität, die ſie der Luft

mittheilen, woraus die Ungewitter erklärt werden, die mit der Erſcheinung eines kleinen Wölkchens anfangen.

§. 2132. In der untern Luft können nur Wolken durch Erkaltung entſtehen, wenn die Luft nach oben zu, feuchter als unten iſt, oder wenn leichte, ſehr feuchte Luftmaſſen ſich in die obern Gegenden erheben. Dies leztere wird vornehmlich durch die, aus der Erdfläche häufig entwickelte brennbare Luft veranlaſſet.

§. 2133. In der oberen Luft entſtehen die meiſten Wolken durch electriſche Ausdünſtungen. Dieſer Saz wird beſonders durch die merkwürdige Geſtalt derjenigen Wolken wahrſcheinlich, welche ſich ſo oft in der Höhe in ſchichtweiſe geordneten kleinen Flecken bilden und unter dem Namen des gelämmerten Himmels, als Anzeige eines bevorſtehenden Regens betrachtet werden.

Vom Regen.

§. 2134. Das Herabfallen des Waſſers aus den Wolken, in Geſtalt der Tropfen, führt den allgemeinen Namen Regen (pluvia). Man kann es jezt als einen durch unmittelbare Beobachtung erwieſenen Saz anſehen, daß die ſichtbaren Dünſte, d. i. Wolken und Nebel, ſchon tropfbares Waſſer in der Geſtalt von Dunſtbläschen enthalten. Der Regen entſteht, wenn dieſe Dunſtbläschen aus irgend einer Urſache zerplazen, wobey ihr Waſſer ſich nach den gewöhnlichen Geſezen der Anziehung und Schwere in Tropfen vereinigen und durch die Luft herabfallen muß.

§. 2135. Man ſieht den Regen faſt niemals anders, als aus Wolken fallen, unter welchen auch die ſchwärzeſten und undurchſichtigſten das meiſte Waſſer geben. Doch ſahe Muſſchenbroek im Sommer bey windſtil-

ler

ler Luft und einer groſſen, faſt erſtickenden Hitze, wenige Regentropfen bey heiterm Himmel herabfallen.

§. 2136. Wenn es regnen will, zeigen ſich zuerſt zerſtreut ſchwebende weiſſe Wolken, die ſich immer mehr vereinigen, mit andern hinzukommenden ſich in eine gleichförmige Wolke zuſammenziehen und den ganzen ſichtbaren Himmel bedecken. Dieſe Wolken werden immer dichter, ſenken ſich, verlieren die weiſſe Farbe, ſchwächen das Tageslicht mehr oder weniger und ſcheinen gegen die Erde zu gleichſam einen Rauch von ſich zu geben, bis ſie endlich den Regen ausgieſſen.

§. 2137. Je weiſſer die Wolke iſt, deſto dünner iſt der Regen und deſto kleiner ſind die Tropfen. Zuweilen iſt nicht der ganze Himmel überzogen, ſondern es ſchweben an demſelben nur einzelne ſchwarze und dichte Wolken, aus welchen es regnet; dieſer Regen (der Strichregen) hört auf, wenn der Wind die Wolke fortrückt und der Himmel wieder heiter wird. Wenn eine gleichförmige Wolke den ganzen Himmel überzieht (Landregen), fallen die Tropfen gewöhnlich von gleicher Gröſſe und gleichweit aus einander, hingegen ſind ſie ungleich und fallen bald dichter, bald dünner, wenn der Himmel nach einer Gegend weiſſer, nach der andern dunkler ausſieht.

§. 2138. Wenn eine Wolke durchgehends gleichförmig, aber langſam, verdichtet wird, daß ſich die Dünſte nach und nach vereinigen, oder wenn die Verdichtung am untern Theile anfängt und langſam nach obenzu fortgeht, ſo bilden ſich kleine Tropfen, welche langſam fallen und es entſteht ein Staubregen: fängt aber die Verdichtung am obern Theile an, ſo werden die Tropfen durch die Vereinigung mit mehrern, die im untern Theile während des Falles hinzu kommen, gröſſer.

§. 2139. Verdichtet ſich eine ganze Wolke plötzlich, ſo fallen ſehr groſſe und dichte Tropfen, oder das Waſſer fällt auf einmal in ganzen Maſſen herab. Dies ſind die

Platzregen (imbres) und Wolkenbrüche (fractu-
rae nubium, exhydriae).

§. 2140. Die Tropfen ſind gewöhnlich an niedrigen Oertern gröſſer, als auf den Bergen, wie man dies auch an den Hagelkörnern bemerkt. Sehr oft fängt der Regen mit kleinen Tropfen an, wird allmählich bis zu einem gewiſſen Grade ſtärker und dichter und hört endlich mit kleinen Tropfen wieder auf.

§. 2141. Selten beträgt bey uns der Durchmeſſer der Regentropfen über $\frac{1}{4}$ Rheinl. Zoll; aber näher nach dem Aequator hin, ſollen die Tropfen manchmal über einen Zoll im Durchmeſſer haben. Sie fallen, beſonders wenn ſie klein ſind, wegen des Widerſtandes der Luft, ſehr langſam und nicht mit beſchleunigter, ſondern mit gleichförmiger Bewegung. Pitot berechnet, daß bey ſtillem Wetter ein Tropfen von einem Hundertmilliontheile eines Zolles Durchmeſſer nur 4 Zoll in einer Secunde falle. Fielen dieſe Tropfen, wie im luftleeren Raume, ſo würden ſie durch 6000 Fuß Fallhöhe die Geſchwindigkeit einer Kanonenkugel erhalten und ein einziger Regenguß würde die ganze lebende Schöpfung zu Grunde richten.

§. 2142. Die Anzahl der Regentage, die mitgerechnet, an denen Schnee oder Hagel fällt, iſt ſehr ungleich. In Petersburg rechnet Kraft deren jährlich nicht mehr, als 40, Muſſchenbroek in Leiden 107; in Chur zählte Lambert 138 heitere, 112 trübe, 115 Regentage und Bergmann giebt für Abo in Schweden jährlich 146 Regentage an. Es giebt Länder, wo es ſehr ſelten regnet und in der heiſſen Zone fällt die Regenzeit gewöhnlich nur in die Monate, in denen die Sonne am höchſten ſteht. Muſſchenbroek giebt ein ziemlich ſtarkes Verzeichniß von den Regenzeiten verſchiedener Länder aus Reiſebeſchreibungen, woraus man ſieht, daß hierbey faſt alles von der Lage gegen Meere, Seen, Flüſſe, Gebürge oder Waldungen abhängt. Holland hat zwar nicht ſo viel Regen, als manche andere Länder, aber faſt immer

trüben

trüben Himmel; Leiden z. B. ſieht, im Durchſchnitte genommen, jährlich nur 28 heitere Tage.

§. 2143. Die Menge des fallenden Regens mißt man durch ein eigenes Werkzeug, Regenmaaß (pluviometrum, hyetometrum) und drückt ſie durch die Höhe aus, in welcher das gefallene Waſſer die Fläche, die es traf, bedecken würde, wenn es ſich gleichförmig über dieſelbe verbreitete.

Es wird ein Pluviometer vorgezeigt.

§. 2144. Seit der Mitte des verfloſſenen Jahrhunderts hat man angefangen, Beobachtungen hierüber zu ſammeln und daraus die jährliche Summe des, aus dem Luftkreiſe fallenden Niederſchlags zu berechnen, wozu aber, auſſer dem Regen, auch der Schnee, Hagel, Thau, Reif u. d. gl. gerechnet werden muß. Die Schätzung des Thaues hat hiebey die meiſten Schwierigkeiten gemacht und iſt an manchen Oertern ganz unterlaſſen worden.

§. 2145. Briſſon giebt eine Ueberſicht, der von 1712 bis 1757 jährlich zu Paris gefallenen Regen und Schneemengen; ſie finden ſich, wenn man die Durchſchnitte von zehn zu zehn Jahren nimmt, folgendermaaſſen:

Von 1702	bis 1710	:	18 Zoll	6 Linien.
— 1711	— 1720	: :	17 —	1 —
— 1721	— 1730	: :	13 —	9 —
— 1731	— 1740	: :	16 —	0 —
— 1741	— 1750	: :	15 —	7 —
— 1751	— 1757	: :	20 —	0 —

Das Mittel hieraus iſt 16 Zoll 10 Linien. Die Jahre ſind aber ſehr verſchieden; z. B. im 1711 beträgt der Regen 25 Zoll 2 Linien; im 1723 nur 7 Zoll 8 Linien; von 1779 bis 1785 war das Mittel aus 7 Jahren für Paris 18 Zoll 9 Linien.

§. 2146. Folgende Tafel enthält die jährliche Menge des Regens an verſchiedenen Oertern: zu

Utrecht	24	Rheinländiſche Zoll.
Leiden	$29\frac{1}{3}$	—
Harlem	24	—
Haag	$27\frac{1}{2}$	—
Delft	27	—
Dordrecht	40	—
Mittelburg in Zeeland	33	—
Im Süderſee	27	—
Harderwyck	27	—
Paris	20	Pariſer Zoll.
Lion	37	—
Rom	20	—
Padua	$37\frac{1}{2}$	—
Piſa	$34\frac{1}{2}$	—
Zürich	32	—
Ulm	$26\frac{1}{6}$	Rheinländiſche Zoll.
Wittenberg	$16\frac{1}{2}$	—
Berlin	20	—
Lancaſter	41	Londoner Zoll.
Upminſter	$29\frac{1}{2}$	—
Plymouth	30,909	—
Edinburg	22,518	—
Upſal	15	Schwediſche Decimalzoll.
Algier	27 bis 28	Londoner Zoll.
Madera	31	—
Charlestown	51	—

§. 2147. Man wird hieraus ſchon überſehen, daß die Ungleichheit nach Zeit und Ort ſehr groß iſt und es ſchwer macht, zur allgemeinen Berechnung über die ganze Erdfläche ein ſchickliches Mittel zu wählen. **Bergmann** glaubt, man könne 30 Zoll jährlich für das allge-

allgemeine Mittel nehmen; denn wenn es gleich an einigen Oertern faſt gar nicht regne und in Europa, die mittlere Höhe meiſtens nur 15 bis 20 Zoll betrage, ſo gäbe es doch Oerter, wo es faſt immer regne und andere, wo das Waſſer zu gewiſſen Zeiten faſt heruntergegoſſen werde.

§. 2148. Unter dieſer Vorausſetzung beträgt die Menge des jährlichen Niederſchlags über die ganze Erdfläche (weil 30 Zoll $= \frac{1}{9130}$ geographiſche Meilen) $\frac{9282060}{9130}$ oder 1016 geographiſche Cubikmeilen.

§. 2149. Im Ganzen genommen muß der Niederſchlag aus dem Luftkreiſe eben ſoviel wieder abführen, als die Summe aller Ausdünſtungen zuführt, weil ſonſt der Luftkreis ein beſtändiges Zu oder Abnehmen ſeines Gewichts zeigen müßte, dergleichen doch die Barometer nicht angeben.

§. 2150. Von einigen Oertern hat man beſondere Beobachtungen, woraus erhellet, daß an eben derſelben Stelle in der Höhe weniger Regen fällt, als in der Tiefe. Heberden fand, daß ſich oben auf der Kirche der Weſtminſterabtey, auf einem Hauſe darneben und noch $15\frac{1}{2}$ Fuß tiefer, die Regenmengen alle Monate, wie 5,8 zu 10 verhielten und auf einem Berge in North Wales verhielt ſich, binnen 4 Monaten, der Regen auf dem Gipfel, zu dem am Fuſſe, wie 8,165 zu 8,766.

§. 2151. Gewöhnlich iſt das Regen und Schneewaſſer ſehr rein und zu den meiſten chemiſchen Operationen eben ſowohl, als das deſtillirte, zu gebrauchen, wenn es nämlich mit der gehörigen Vorſicht aufgefangen iſt. Zu dieſer Abſicht muß es bey einem ſtillen Regen, ohne Sturm und wenn es bereits eine Zeitlang geregnet oder geſchneyt hat, unter freyem Himmel, entfernt von den Wohnun-

gen der Menſchen, in irdenen, oder noch beſſer, in weiten gläſernen Gefäſſen aufgefangen werden. Dennoch enthält es, nach Marggraf und Bergmann, noch immer etwas Salzſäure haltiges Kalkſalz und einen geringen Antheil Salpeterſäure.

§. 2152. Da ſich im Luftkreiſe mancherley fremdartige Materien befinden, wovon die Sonnenſtäubchen ein bekanntes Beyſpiel ſind, auch leichte Körper ſchon durch eine ſchwache Bewegung der Luft in die Höhe gehoben und lange Zeit darin erhalten werden können, ſo darf es nicht befremden, wenn der Regen bisweilen heterogene Dinge mit ſich bringt, oder ſonſt, in ſeiner Farbe u. d. gl. etwas Beſonders zeigt. So fällt bisweilen mit dem Regen Erde, Sand, Blumenſtaub von Pflanzen, insbeſondere von Nadelhölzern, Saamen von Pflanzen, ausgeworfene Aſche von Vulkanen u. d. gl. herab. Ohne Zweifel ſind durch ſolche Begebenheiten die abentheuerlichen Erzählungen des Alterthums und der mittlern Zeit von mancherley wunderbaren Regen veranlaſſet worden, wobey man aber auch vieles für Spuren des Regens gehalten hat, was gar nicht aus dem Luftkreiſe gekommen war.

§. 2153. Bisweilen bringt der Regen ſo viel Electricität mit herab, daß er leuchtet. Bergmann ſahe 1759 im September zwey ſolche Feuerregen, deren Tropfen auf dem Felde und gegen andere Körper Funken gaben, ſo daß es in dieſen zwey dunkeln Nächten nicht anders ausſahe, als wenn das ganze Feld mit Feuer überzogen wäre. Er glaubt, das Tageslicht möge oft hindern, dieſe Regen für leuchtend zu erkennen.

§. 2154. Die Phyſiker haben das Herabfallen des Regens, von jeher, als das umgekehrte von dem Aufſteigen der Dünſte betrachtet; ſo nahm man Verdichtung der Dünſte, als nächſte Urſache des Regens an und begnügte ſich, einige entfernte Urſachen nahmhaft zu machen, welche dieſe Verdichtung bewirken könnten, z. E.

Erkäl-

Erkältung, Verdünnung der Luft, Stoß der Winde, beſonders entgegengeſetzter, oder ſolcher, welche die Wolken gegen Berge drücken u. ſ. w.

§. 2155. Zu dieſen Urſachen ſetzte **Beccaria** noch die Electricität, deren Stärke ſich an ſeinem Electrometer ziemlich genau, wie die Menge des gefallenen Regens, verhielt. Er führte die Aehnlichkeit der Regenwolken mit den offenbar electriſchen Gewitterwolken, das Leuchten der Regentropfen, die gleichförmige Verbreitung der Wolken und Tropfen, die Phänomene des Luftelectrometers und die gewöhnliche Begleitung der Gewitter mit Regen, als ſtarke Gründe für ſeine Meinung an und erklärte demnach die Entſtehung des Regens auf folgende Art.

§. 2156. Aus der Erde ſteigt die Electricität da, wo ſie ſich im Ueberfluſſe befindet, auf und nimmt eine groſſe Menge Dünſte mit ſich in die höhern Gegenden. Dieſelbe Urſache, welche die Dünſte ſammlet, verdichtet ſie auch mehr und mehr und bringt die Theilchen endlich zur Berührung, ſo daß ſie in Tropfen herunter fallen. Die Wolke verbreitet ſich von dem Orte ihrer Entſtehung gegen diejenigen Stellen der Erdfläche, welche zu wenig electriſche Materie haben und theilt ihnen durch den ausgegoſſenen Regen mehr davon mit, daß alſo durch den Regen das electriſche Gleichgewicht wieder hergeſtellt wird.

§. 2157. Wenn ſich **Beccaria** iſolirt mit dem Reibzeuge einer Electriſirmaſchine verband und geſchmolzenes Geigenharz in einen, mit dem Conductor verbundenen Löffel tröpfelte, ſo zog der Rauch längſt ſeinem Arme und am ganzen Körper, bis zu der andern, mit dem Reibzeuge verbundenen Hand hin und bildete eine Wolke, deren untere Fläche mit den Kleidern parallel, die obere hingegen geſchwollen und gewölbt war. Eben ſo bilden ſich nach ihm die Regenwolken, indem ſie den negativen Stellen der Erde die Electricität der poſitiven

zuführen. Dieſe Erklärung fand ſoviel Beyfall, daß ſeit dieſer Zeit die meiſten Phyſiker die Electricität mit zu den veranlaſſenden Urſachen des Regens gezählt haben.

§. 2158. Muſſchenbröck leitet die Entſtehung des Regens hauptſächlich von den Winden her, nimmt aber doch auch hier, wie bey der Ausdünſtung, die Electricität zu Hülfe. Gegenwart der Electricität iſt bey ihm eine Urſache des Aufſteigens und der Erhaltung der Dünſte im Luftkreiſe; Entziehung der Electricität alſo eine Urſache ihres Herabfallens, oder des Regens.

§. 2159. Der Abt Bertholon de St. Lazare erklärt alle wäſſerige Meteore aus Electricität der Luft und Wolken, die der Electricität der Erdfläche ungleichartig iſt und zwiſchen beiden eine Anziehung verurſacht. Dadurch zieht entweder die Luft die Dünſte aufwärts, wie beym Thau und Nebel, oder die Erde zieht ſie niederwärts, wie beym Regen. Sind viele Dünſte aufgezogen worden und es wird darauf das Gleichgewicht wieder hergeſtellt, ſo fallen ſie wieder herab, daher die plötzlichen Ergieſſungen bey Gewittern kommen; dauern die entgegengeſetzten Electricitäten lange Zeit, ſo können ſich die Dünſte lang im Luftkreiſe erhalten u. ſ. w.

§. 2160. Aber alle dieſe Erklärungen ſind unzureichend geworden, ſeitdem Homberger und le Roy angefangen haben, die Ausdünſtung als eine chemiſche Aufloͤſung des Waſſers in der Luft zu betrachten. Dieſer Gedanke führt von ſelbſt darauf, den Regen als eine Art des Niederſchlags aus dieſer Aufloͤſung anzuſehen. Das Waſſer ſchwebt nun nicht mehr in bloß zertrennten Theilchen, ſondern aufgeloͤſt und in ganz veränderter Geſtalt in der Luft und nimmt Antheil an ihrer elaſtiſchen Form.

§. 2161. Sauſſüre nimmt, wie bereits (§. 2071.) bemerkt, den reinen elaſtiſchen Dampf, für ein durch Feuer oder Wärmeſtoff aufgeloͤſtes und in Dampfgeſtalt ge-

gebrachtes Waſſer an. Dieſen Dampf löſt die Luft auf und es entſteht hieraus aufgelöſter elaſtiſcher Dampf. Iſt eine Luftmaſſe damit überſättiget, ſo ſchlagen ſich die überflüſſigen Dünſte entweder gleich, als kleine Tröpfchen nieder, welche die erſte Anlage zum Regen geben, oder ſie bilden ſich zu Dunſtbläschen, aus deren Anhäufung die Nebel und Wolken entſtehen.

§. 2162. Zur Bildung ſowohl, als zur Zerſtörung dieſer Bläschen ſcheint ein eigner, noch unbekannter Umſtand erforderlich zu ſeyn. Die Bläschen entſtehen nie anders, als in völlig geſättigter Luft, in welcher das Hygrometer die gröſste Feuchtigkeit zeigt und löſen ſich bisweilen wieder auf, wenn durch Wärme, oder andere Urſachen, die Auflöſungskraft der Luft zunimmt. Vielleicht iſt ihre Entſtehung eine Folge der Electricität. Hieraus würde wenigſtens begreiflich werden, warum ſich eine Wolke oft nach einem Donnerſchlage plötzlich in Regen auflöſet.

§. 2163. Die Blaſen entſtehen erſt in der Luft und oft ſieht man ſie in ganz heiterer Luft in einem Augenblicke erſcheinen und eine Wolke bilden. Es ſcheint alſo in einer, mit elaſtiſchem Dampfe geſättigten Luft, nur eines einzigen Umſtandes zu bedürfen, um dieſen Dampf augenblicklich in Bläschen zu verwandeln; ſo wie die Aufhebung dieſes Umſtands die Bläschen ſogleich zu Waſſertropfen verdichten kann. De Sauſſüre iſt um ſo mehr geneigt, dieſen Umſtand in der Electricität zu ſuchen, da die elaſtiſchen Dämpfe, mit Hülfe der Wärme, oft ſehr hoch ſteigen, in der Höhe aber die electriſche Materie ſehr frey wirkt, daher die Dämpfe eine leitende Verbindung zwiſchen den obern Gegenden und der Erde machen und beſtändig Electricität ab und zuführen können.

§. 2164. Den gewöhnlichen Gang der Vertheilung der Dünſte ſtellt ſich de Sauſſüre ſo vor. In einer völlig trocknen Luft werden, beym Sonnenaufgang, Dünſte

Dünſte aus der feuchten Erde von der Luft aufgelöſet; die dadurch vergröſſerte und von der Sonne erwärmte Luftſäule breitet ſich abendwärts aus, auch erhebt ſich die Luft und ſteigt, durch einen verticalen Wind, mit den Dünſten in die Höhe. Dieſer Abgang wird von der Nordſeite her durch kältere und dichtere Luft erſetzt. Dies dauert fort, bis endlich die Luft mit Feuchtigkeit geſättigt iſt.

§. 2165. In einer völlig geſättigten Luft müſſen, beym Sonnenuntergange, Bläschen entſtehen; die von der Sonne erwärmte Luft, muß dieſe wieder auflöſen und die Feuchtigkeit, durch den verticalen Wind, mit ſich in die höhern Regionen führen, wo ſie ſich wieder erkältet und einen Theil der aufgelöſten Feuchtigkeit fallen läßt, welche Wolken oder Regen bildet und endlich der Erde alle aufgeſtiegene Feuchtigkeit wieder giebt. Es bleibt daher auch in dieſem Syſteme Erkältung die Urſache des Zurückkehrens der Feuchtigkeit, wenn gleich letztere durch Electricität, oder irgend durch einen andern Umſtand, bisweilen noch eine Zeitlang in Geſtalt der Bläschen zurückgehalten wird.

§. 2166. De Luc ſetzt dieſer Erklärung des Regens entgegen, daß das Erkälten der Luft eine unzureichende Urſache, der Unterſchied der Wärme viel zu gering und die Menge der aufgelöſten Dünſte, welche die Luft, ſelbſt bey ihrem Sättigungspunkte enthalten kann, nach de Sauſſüre's eignen Beobachtungen, zu klein ſey, um die ſo oft entſtehenden plötzlichen Regengüſſe mitten in der Nacht zu erklären. Der angebliche verticale Wind ſey durch keine Erfahrung beſtätigt, vielmehr dehne ſich die ganze erwärmte Luftmaſſe gleichförmig aus und die mit Dünſten erfüllte untere Luft, komme mit der obern kältern nicht in Berührung, ſondern hebe nur die letztere höhere über ſich, daher die Urſache der Verdichtung der Dünſte wegfalle. Ueberdies werde hiebey eine feuchte Erde angenommen, alſo nur Regen nach Regen erklärt

erklärt und endlich geſtehe de Sauſſüre ſelbſt, daß die Luft, im Augenblicke des Regens, ſehr ſelten mit Feuchtigkeit geſättigt ſey.

§. 2167. De Luc iſt durch zahlreiche Beobachtungen und wiederholtes Nachdenken auf eine andere Erklärung der Wolken und des Regens geleitet worden, welche den Meteorologen ganz neue Ausſichten eröffnet.

§. 2168. Die, von Cavendiſh, Watt, Lavoiſier und de la Place, gemachte Entdeckung, welche die Verwandlung der dephlogiſtiſirten und brennbaren Luft im Waſſer betrifft und wovon de Luc zum Theile Augenzeuge war, machten ihn geneigt zu glauben, daß das ausgedünſtete Waſſer in der Zwiſchenzeit bis zum Regen, unter der Geſtalt einer Gasart, einen Theil der Atmoſphäre ausmache, zuletzt aber, durch irgend einen unbekannten Umſtand zur Dunſtgeſtalt zurückkehre.

§. 2169. Dieſer Umſtand trifft, ſeiner Meinung nach, gewöhnlich nur eine einzelne Luftſchicht, in der aber alsdann die Dünſte ſo häufig entſtehen, daß ihre Bläschen ſich weder hinlänglich ausdehnen, noch ſchnell genug wieder verdünſten können; ſie verdunkeln daher die Luft und werden, in Geſtalt einer Wolke, ſichtbar; weil ſie ſich aber ſchon bey ihrer Entſtehung ſehr häufig berühren, ſo vereinigen ſie ſich und zerplatzen endlich durch das Abflieſſen des Waſſers an den Seiten, wie die Seifenblaſen. Die Tropfen vergröſſern ſich im Fallen, oder finden andere Bläschens, die dadurch überladen und herabgedrückt werden. Hierdurch entſtehen die Franzen, die man ſo oft von den Regenwolken nach der Erde herabhängen ſieht.

§. 2170. Eine ſolche Wolke mit Franzen gießt weit mehr Regen aus, als ſie an ſich enthalten könnte und wird immer dunkler, je mehr ſie ausgießt. Sie hat die Quelle ihres Waſſers in der Luftſchicht, in der ſie ſchwebt, aus dieſer erſetzt ſie ihren Abgang unaufhörlich und ſo

wird

wird ſie gleichſam alle Augenblicke zerſtört und wieder erneuert. Eben ſo, nur langſamer, geht es mit allen Nebeln und Wolken, auch mit denen, die nicht regnen.

§. 2171. Mit groſſer Leichtigkeit erklärt de Luc aus dieſer Vorausſetzung eine Menge Erſcheinungen der Wolken und des Regens, beſonders in den Gebürgen und zeigt zugleich, daß dieſelben nach den gewöhnlichen Syſtemen der Auflöſung und des Niederſchlags, durch Erkältung, Winde die geſättigte Luft zuführen u. d. gl. unerklärlich bleiben würden.

Vom Schnee.

§. 2172. Der Schnee (nix) beſteht aus gefrornen Waſſertheilen, die ſich aber noch nicht in Körner, oder Kugeln geſammlet, ſondern bloß, als feine, aneinander hängende Eisnadeln, zu Flocken gebildet haben, in dieſer Geſtalt langſam, aus dem Luftkreiſe, herabfallen und den Erdboden, als eine ſehr lockere, weiſſe Maſſe bedecken.

§. 2173. Wenn die Atmoſphäre ſo kalt iſt, daß die Dünſte ſogleich im erſten Augenblicke, in welchem ſie ſich niederſchlagen, oder in welchem ſie die Geſtalt der Bläschen ablegen, gefrieren, ſo kriſtalliſirt ſich das Waſſer, wenn die Verdichtung im Freyen geſchieht, zu kleinen Eisnadeln, die ſich an einander hängen und Flocken bilden.

§. 2174. Die Geſtalt des Schnees iſt verſchieden, bey ſtrenger Kälte ſind die Flocken feiner, vielleicht, weil die Theile zu ſchnell erhärten, um ſich in groſſer Anzahl an einander hängen zu können. In den Nordländern fällt,

fällt, unter dieſen Umſtänden, bisweilen der feine und trockne Staubſchnee, wie ihn Maupertuis in Lappland und Middleton in Nordamerika beobachteten. Dieſer Staubſchnee dringt, nach Maupertuis, durch die Ritzen der Fenſter, macht die nächſten Gegenſtände unſichtbar, greift die Augen ſehr an und ſcheint gleich über der Erdfläche zu entſtehen, weil die Sonne dabey oft hell ſcheint, er bedeckt bisweilen den Boden 4 bis 5 Schuh hoch und iſt ſo fein und trocken, daß man nicht darauf gehen kann.

§. 2175. Gewöhnlicher beſtehen die Schneeflocken aus länglichten, dünnen Nadeln, die ſich bisweilen ohne Ordnung und unter verſchiedenen Lagen und Richtungen über einander häufen, ſehr oft aber auch zu drey und dreyen an einander hängen und dadurch ſechsſpitzige Sterne bilden. Bisweilen ſind die Nadeln dieſer Sterne glatt, bisweilen aber auch mit kleinern Nadeln oder Aeſten beſetzt; die Figuren, welche hieraus entſtehen, ſind unendlich mannigfaltig. Muſſchenbröck theilt die merkwürdigſten derſelben mit. Alle haben die ſechsſpitzige Sterngeſtalt unter ſich gemein, in der ſich die Neigung der Theile unter Winkeln von 60° und 120° zuſammen zu gehen, nicht verkennen läßt. Auch die kleinern Nadeln, oder Zweige ſitzen an den gröſſern, unter Winkeln von dieſer Gröſſe. Nur ſehr ſelten hat man Sterne von 12 Spitzen, oder Verbindungen unter Winkeln von 30 Graden bemerkt.

§. 2176. So verſchieden die Figuren der Schneeflocken ſind, ſo beſtehen doch gewöhnlich bey jedem Fallen des Schnees alle Flocken aus Sternen von einerley Geſtalt. Kepler war der erſte, der dieſen regelmäſſigen Bau der Schneeflocken wahrnahm.

§, 2177. Da man eben dieſes Beſtreben nach Vereinigung, unter Winkeln von 60° und 120°, auch bey der Entſtehung des Eiſes wahrnimmt, ſo iſt kein Zweifel, daß es dem Gefrieren des Waſſers eigen iſt. Dieſes

ſes Gefrieren nämlich iſt eine wahre Kriſtalliſation, wobey die Theile, wenn der Uebergang in den feſten Zuſtand nicht allzuplötzlich geſchieht, allemal eine regelmäſſige Geſtalt annehmen.

§. 2178. Die Maſſe des herabgefallenen Schnees iſt ſehr locker, beſonders wenn groſſe Flocken gefallen ſind. Sedileau fand, daß eine 5 bis 6 Zoll hohe Schneelage, von der Sonne geſchmolzen, nur ein Zoll hoch Waſſer gab; de la Hire erhielt aus 12 Zoll hoch Schnee nur einen Zoll hoch Waſſer. Muſſchenbröck führt einen, zu Utrecht gefallenen, ſternförmigen Schnee an, der 24 mal weniger Dichte, als das Waſſer hatte.

§. 2179. Wenn viel Schnee gefallen iſt und die Kälte anhält, ſo ſinkt ſeine Maſſe immer dichter zuſammen, dünſtet ſtark aus und verzehrt ſich dadurch allmählig immer mehr, wozu auch die Wirkung der Sonnenſtrahlen beyträgt.

§. 2180. In den höhern Gegenden des Luftkreiſes iſt die Temperatur ſo kalt, daß die groſſe Menge des daſelbſt erzeugten und auf die Gipfel der Berge gefallenen Schnees nie völlig zerſchmilzt: es giebt daher eine beſtändige Schneegränze, über welche hinaus auch im Sommer allezeit Schnee liegen bleibt, obgleich ein groſſer Theil deſſelben in den Sommermonaten abſchmilzt und Waſſer zur Unterhaltung der Flüſſe hergiebt.

§. 2181. Man bemerkt auf den Alpen, daß der Schnee durch warme Luft bey bedecktem Himmel weit häufiger geſchmolzen wird, als durch die unmittelbare Wirkung der Sonnenſtrahlen, vielleicht darum, weil der Schnee die Sonnenſtrahlen ſo ſtark zurückwirft, welches auch die Urſache ſeiner blendenden Weiſſe iſt.

§. 2182. Wenn die Kälte ſehr heftig wird, ſo dringt ſie zwar in den liegenden Schnee ein wenig, aber niemals tief ein. Daher ſchützt der Schnee die Pflanzen, die er bedeckt, gegen die Wirkung des ſtrengen Froſts.

Nach

Nach Guettard's Beobachtungen, hält ſich der Schnee 4 Schuh tief, unter der Oberfläche, immer auf der Temperatur des Eispunkts. Hieraus wird begreiflich, warum in den Nordländern Perſonen, welche die Nacht im Freyen bleiben, ſich unter den Schnee legen, um ſich für die Kälte zu ſchützen.

§. 2183. Sehr oft nimmt die Kälte ab, wenn es ſchneyt. Vielleicht, nach Grens Erklärung, darum, weil beym Gefrieren der Dünſte die Wärme, die vorher in ihnen gebunden war, frey wird und ſich als fühlbare Wärme durch den Luftkreis vertheilt. Alſo iſt die Wärme eine Folge, nicht Urſache des Schneyens und der gemeine Mann, welcher ſagt, es könne vor Kälte nicht ſchneyen, verwechſelt Urſache und Wirkung.

§. 2184. Von den Gipfeln hoher Berge fängt bisweilen ein kleiner Schneeball an herabzurollen, der während des Falles zu einer ungeheuern Gröſſe heranwächſt und in den Thälern, in die er herabſtürzt, die ſchrecklichſten Verwüſtungen anrichtet. Solche Fälle, welche die Alpenbewohner Lavinen nennen, verurſachen ein Krachen, das dem Donner ähnlich iſt, verſchütten Häuſer und Felder, verſtopfen den Lauf der Flüſſe und verheeren ganze Gegenden durch die darauf folgende Ueberſchwemmungen.

§. 2185. Die Alten glaubten, es ſchneye nicht auf dem Meere, dies iſt aber ungegründet, in der Nordſee ſchneyet es oft, wiewohl nicht ſo häufig, als auf dem feſten Lande und überhaupt in niedrigen Gegenden nicht ſo oft, als in hohen. In den Plänen regnet es vielmals, indeß auf den Bergen Schnee fällt.

Vom Glatteiſe.

§. 2186. Wenn nach einer etwas langwierigen Kälte die Temperatur gelinder wird, ſo bleiben das Steinpfla-

ſter, die Fußboden, Mauern und andere Körper noch eine Zeitlang kälter, als die äuſſere Luft, daher ſchlagen ſich an ihrer Oberfläche die, in der Luft aufgelöſten Dünſte nieder und gefrieren, wenn die Flächen kalt genug ſind, in Form einer dünnen glatten Eisrinde, welche Glatteis genannt wird. Eine ſolche Rinde bildet auch der Regen, wenn er bey der Temperatur des Eispunkts, wenn die Tropfen ſchon dem Gefrieren nahe ſind, auf den noch kältern Boden herabfällt und augenblicklich auf demſelben gefriert.

Vom Hagel.

§. 2187. Der Hagel (grando) beſteht aus gefrornen Waſſertheilen, welche, in Eisklumpen vereint, aus der Atmoſphäre niederfallen.

§. 2188. Die Regentropfen nämlich können, nach ihrer Entſtehung, aus den höchſten Gegenden, welche man daher die Region des Hagels nennt, in niedrigere Gegenden des Luftkreiſes gelangen, welche vorzüglich kalt ſind, wo ſie ſich in Eiskügelchen oder Kerne verwandeln. Beym weitern Fallen nehmen ſie dann die feuchten Dünſte, die ihnen begegnen, auf, dieſe frieren um den Kern herum an und bilden die ihn umgebenden Schaalen oder Eisrinden; oft hängen ſich mehrere ſolche Körner in eckigen Klumpen an einander und ſo kommt es, daß man die Schloſſen, oder Hagelkörner bisweilen rund, als einen feſten, mit dünnen Eisſchaalen umgebenden Kern, bisweilen in unregelmäſſigen und eckigten Geſtalten findet. Dies iſt wenigſtens die gewöhnliche Erklärung dieſer Luftbegebenheit.

§. 2189. Die Hagelkörner ſind von ſehr verſchiedener Gröſſe. Man hat dergleichen, wiewohl ſelten, von

dem

dem Gewichte eines Pfundes geſehen. Die auf den Bergen fallen, ſind nach Scheuchzer und Beccaria, kleiner, als die in den Plänen. Selten iſt ihre Geſtalt vollkommen rund, ſie ſind vielmehr unregelmäſſig abgeplattet und oft, wenn ſie mit ſtarkem Sturme niederfallen, durch das Aneinanderſchlagen zerbrochen. Ihr innerer Kern iſt undurchſichtig und einem compacten Schnee ähnlich, die äuſſere Schaale iſt hell und durchſichtig.

§. 2190. Es iſt eine bekannte Sache, daß es äuſſerſt ſelten im Winter hagelt und daß die heftigſten Hagelwetter, welche insgemein mit Sturm, Donner und Bliß begleitet ſind, in den Monaten May, Juni, Juli und Auguſt, auch meiſtens bey Tage einfallen. Der Wind iſt dabey ſehr veränderlich und mehrentheils geht unmittelbar eine Hauptveränderung ſeiner Richtung vorher.

§. 2191. Das Aneinanderſtoſſen der Hagelkörner, verurſacht ein Getöſe in der Luft; oft fällt der Hagel mit Regen vermiſcht, bisweilen geht auch der Regen voran und verwandelt ſich in der Folge in Hagel. Vor den heftigen Gewittern, welche die Hagelwetter begleiten, iſt es gemeiniglich ſehr ſchwul, beym Herabfallen des Hagels aber und noch mehr nach demſelben, findet man die Luft abgekühlet.

§. 2192. Dennoch giebt es einzelne Beyſpiele von Hagelwettern, die im Winter oder in der Nacht gekommen ſind; ſie ſind alsdann deſto heftiger und allezeit mit ſchrecklichen Donnerwettern begleitet. Dieſe Fälle ſind jedoch nur Ausnahmen und die Regel bleibt allemal dieſe, daß es bloß im Winter ſchneyet und bloß im Sommer hagelt, ſo wie in den Zwiſchenzeiten, zumal im Frühlinge, der zarte Graupenhagel fällt, der vom Schnee die Weichheit und vom Hagel die Figur hat.

§. 2193. Dieſe Regel hat man ſonſt dadurch zu erklären geſucht, daß im Winter der ganze Luftkreis zu kalt ſey, als daß das Waſſer darin in Tropfen ſollte zuſammenflieſſen können. Aber der Umſtand, daß die ſchweren

Hagelwetter allemal Donnerwetter ſind, ſcheint wohl deutlich zu beweiſen, daß zur Entſtehung des Hagels ein Ausbruch der Electricität erforderlich ſey. Mongez führt ein Beyſpiel an, daß es bey einem Regen, der einige Tage, ohne zu blitzen, angehalten hatte, ſogleich zu hageln anfing, als es anfing zu blitzen. Welcher Zuſammenhang aber zwiſchen der Electricität und der Erzeugung des Hagels ſtatt findet, iſt noch ſehr dunkel.

§. 2194. De Luc ſchließt aus dem ſchneeähnlichen Kerne der Hagelkörner, daß ſie ſich nicht aus Regentropfen, ſondern aus Schneeflocken bilden, welche im obern Theile der Gewitterwolke, durch ein plötzliches Erkalten, das von irgend einer chemiſchen Urſache abhängt, entſtehen und im Fallen durch das Gewölk ſtreichen. Nach dieſer Hypotheſe kann ſich der Hagel nicht, wie man ſonſt gewöhnlich annahm, in den höchſten Gegenden der Atmoſphäre bilden, weil die Gewitterwolken immer ſehr niedrig gehen. Und dann wird es wiederum ſehr ſchwer, die bisweilen ſo beträchtliche Gröſſe und unregelmäſſige Geſtalt der Hagelkörner zu erklären. Dieſe Luftbegebenheit gehört alſo noch zur Zeit unter diejenigen, über welche wir erſt in Zukunft von genauern Unterſuchungen des Luftkreiſes richtigere Belehrung erwarten müſſen.

Von den Waſſerhoſen.

§. 2195. Man giebt den Namen Waſſerhoſe, Waſſerſäule, Wetterſäule, Seehoſe, Waſſertrompete (nubis pendula, columna, preſter, turbo aqueus, tuba) einem fürchterlichen Meteore, bey welchem ſich eine ſtärkere oder ſchwächere Waſſerſäule, in Form eines umgekehrten Kegels oder Sprachrohrs, mit Geräuſch von einer Wolke herab, gegen das Meer erſtreckt

(bis-

(bisweilen auch umgekehrt eine aus dem Meere empor⸗ſteigt), von einem Orte zum andern fortrückt, ſich in ei⸗nem Wirbel drehet und auf den Schiffen, oder, wenn ſie das Meer verläßt, auf dem feſten Lande groſſe Verwü⸗ſtungen anrichtet.

§. 2196. Auch auf dem Lande entſtehen zuweilen, wiewohl ſeltner, dergleichen Wetterſäulen, oder Wetterwirbel (preſter, ſ. turbo terreſtris), wobey ſich entweder die herabgeſtreckte Wolke, oder die erhobene Säule von Staub, Sand und Erde mit ſchnellen Wir⸗beln fortbewegt und Häuſer, Bäume, nebſt allem, was ſie ſonſt auf ihrem Wege antrifft, mit ſich fortreißt und zerſtöhrt.

§. 2197. Die Säule hat oft mehrere Toiſen, bis⸗weilen über 50 im Durchmeſſer und breitet ſich oben ge⸗gen die Wolke trichterförmig aus. Wenn ſie aus dich⸗tem Waſſer beſteht, iſt ſie durchſichtig; mehrentheils aber inwendig hohl und von auſſen mit einer Menge zertheilter Tropfen umgeben, die rings um ſie einen Regen verbrei⸗ten, durch den ihr Anſehen trübe und dunkel wird. Das Meer ſcheint unter ihr aufzuwallen und einen Rauch von ſich zu geben, welcher nach der Säule zu, in die Höhe ſteigt. Ihre Stellung iſt bisweilen lothrecht, bisweilen ſchief oder krummlinigt. Ihre Dauer iſt ſehr ver⸗ſchieden: oft verſchwindet auch eine und es kommen ſo⸗fort an eben demſelben Orte andere wieder. Forſter ſahe eine ſolche Säule mit einem Blitze verſchwinden. Die Schiffer pflegen gegen die Waſſerhoſen zu feuern um ſie dadurch zu zerſtöhren. Man hat auch geſagt, ſie zerſtreuten ſich, wenn man ſcharfe Meſſer oder Degen⸗klingen daran brächte, wenigſtens führt dieſes Becca⸗ria an.

§. 2198. Muſſchenbröck erklärt die Waſſerhoſen ſo, wie die Wetterwirbel auf dem Lande, aus dem Zu⸗ſammentreffen zweyer entgegengeſetzten Winde, welche eine Wolke zwiſchen ſich comprimiren, einen Theil der⸗

ſelben zu Waſſer verdichten und dieſes ſchnell im Wirbel herumtreiben. Dieſer Erklärung aber ſteht entgegen, daß ſich die Waſſerhoſen faſt immer nur bey vollkommener Windſtille zeigen. Dampier führt an, daß 1674, an der Küſte von Guinea, eine Waſſerhoſe nahe beym Schiffe zerplatzte und das erhobene Waſſer, wie eine groſſe Laſt ins Meer zurückfiel. Bey dieſem Zerplatzen ward zwar das Schiff von einem ſtarken Windſtoſſe, auf die Seite geworfen und in etwas beſchädiget; aber es war auch augenblicklich aller Wind vorüber. Dagegen müßten Winde, die ſo gewaltſame Wirkungen hervorbringen ſollten, weit anhaltender und in einem groſſen Umfange zu ſpüren ſeyn.

§. 2199. Andere haben dieſes Meteor von Ausbrüchen unterirdiſcher Dämpfe herleiten wollen. Daraus würde man höchſtens die emporſteigende Säule, nicht aber die aus der Wolke herabgeſenkte erklären können, auch ſteht das Fortrücken der Waſſerſäule entgegen, da die Dämpfe doch nur an einer unbeweglichen Stelle ausbrechen könnten.

§. 2200. Eben ſo wenig kann man die Urſache in dem Aufſteigen einer untern, wärmern Luftſchicht, durch die obere kältere, oder in dem Niederfahren der obern, durch die niedere, ſuchen: denn auch dabey müßte, wenn einmal der Durchbruch entſtanden wäre, ein heftiger Wind auf allen Seiten zu ſpüren ſeyn. Vielmehr zeigt die fortgehende Bewegung offenbar, daß die wahre Urſache in der fortſchreitenden Wolke liege.

§. 2201. Beccaria hat mit ſehr viel Wahrſcheinlichkeit die Wetterſäulen für ein electriſches Phänomen erklärt, welches, durch die Anziehung, zwiſchen der Wolke und der See, oder dem Erdboden entſtehe. Eben dieſes haben Franklin, Wilke, Briſſon, Reimarus, Cavallo und andere nachher noch mehr beſtätiget.

§. 2202. Das Waſſer hebt ſich, wenn der Knopf eines electriſirten Leiters darüber gehalten wird und Cavallo gründet hierauf einen Verſuch, der im Kleinen die Waſſerhoſe ähnlich genug nachahmt. Bringt man einen groſſen Waſſertropfen auf den Knopf einer iſolirten geladenen Flaſche und nähert ihm den Knopf einer andern Flaſche, welche auf die entgegengeſetzte Art geladen iſt, ſo wird er auf eine ſehr ſeltſame Art hinweggeſpritzt. Hängt ein Waſſertropfen an dem Knopfe eines electriſirten Leiters, ſo dehnt er ſich kegelförmig aus, wenn man einen, mit der Erde verbundenen platten Leiter dagegen bringt. Giebt alſo eine einzelne, ſtark electriſirte Wolke dem Waſſer oder Erdboden, durch ihren Wirkungskreis, die entgegengeſetzte Electricität, ſo wird zwiſchen beiden eine ſtarke Anziehung entſtehen, welche die Wolke kegelförmig herabzieht, das Waſſer aber, oder leichte Körper dagegen empor hebt, bis ſich beide ihre Electricitäten, entweder durch unmittelbare Berührung, oder durch einen Blitz mittheilen, wodurch die Erſcheinung augenblicklich aufhört und der obere Theil der Säule in die Wolke zurückgezogen wird, indem der untere auf einmal herabfällt.

§. 2203. Inzwiſchen ſind hiermit noch nicht alle Umſtände dieſer Erſcheinung erklärt. Noch bleibt es dunkel, woher die heftige Wirbelbewegung komme, welche die Haupturſache der gewaltſamen Wirkungen iſt. Dieſe Bewegung iſt unläugbar und durch alle Beobachtungen beſtätigt. Man hat geſehen, daß feſte Körper in der aufſteigenden Waſſerſäule, wie in Schraubengängen, in die Höhe getrieben wurden und bey den, auf dem Lande emporſteigenden Staubſäulen fällt dies deutlich in die Augen. Cavallo führt zwar an, es ſey Becket zuweilen gelungen, auch durch die Electricität ſolche Wirbel von Papierſpänen, Spreu oder Kleyen hervorzubringen, wenn er zwey iſolirte, mit Stanniol überzogene Bretter 4 bis 5 Zoll weit über einander geſtellt, beide

auf entgegengeſetzte Art electriſirt und auf das untere leichte Körper geſtreut habe; aber es ſey eine Erſcheinung, die ſich nicht nach Gefallen hervorbringen laſſe und von irgend einem unbekannten Umſtande entweder im Grade der Anziehung, oder der Menge der Kleyen, oder dem Abſtande der Bretter, abhängen möge. Dennoch iſt dieſe Bewegung gerade das hauptſächlichſte bey den Waſſerhoſen. Nur durch ſie übt die Säule eine Gewalt aus, welche die bloſſe electriſche Anziehung nie zu bewirken vermöchte.

§. 2204. Reimarus wagt es zwar nicht, die Urſache dieſer Wirbelbewegung zu erforſchen, glaubt aber doch, daß ſie in der Wolke liege und durch die Electricität erregt werde, wenn gewiſſe, noch unbekannte Umſtände mitwirken. Dryfhouts Beobachtung, bey der die umdrehende Bewegung in der Wolke ſelbſt, noch vor Entſtehung des Schweifs, wahrgenommen wird, ſcheint dieſes zu beſtätigen. Reimarus macht hieraus begreiflich, warum die Wetterſäulen nie bey ſtarken Stürmen entſtehen, weil letztere die Umdrehung um eine beſtimmte Axe ſtören: ingleichen, warum die Wetterwirbel nicht bey jedem Gewitter und in manchen Meeren und Gegenden öfterer, als in andern entſtehen, weil die zur Wirbelbewegung nöthigen Umſtände nicht immer und an manchen Oertern mehr, als an andern vorhanden ſeyn können. Er begegnet endlich den Einwürfen, daß nicht alle Waſſerhoſen mit Blitzen aufhören und manche, auch nach erfolgter Berührung des obern und untern Theils, noch immer fortdauern, indem er bemerkt, daß man die Blitze vielleicht nicht allemal ſehe und die heftige Bewegung, auch nach aufgehobener Anziehung, noch eine ziemliche Zeit, wegen der Trägheit, fortdauern könne.

Vom Blitze und Donner.

§. 2205. Der Blitz, Wetterſtrahl (fulmen) iſt ein heftiger electriſcher Funken zwiſchen zweyen Wolken, oder zwiſchen einer Wolke und einem Theile der Erdfläche, wodurch das geſtöhrte Gleichgewicht ihrer Electricitäten vermittelſt eines plötzlichen und gewaltſamen Ueberganges hergeſtellt wird; Blitz iſt die allgemeine Benennung dieſes Phänomens; Wetterſtrahl, Wetterſchlag, einſchlagender Blitz heißt insbeſondere derjenige, der die Erde, oder Körper auf derſelben trifft; ſeine fürchterliche Wirkungen ſind bekannt, daher der Aberglaube der Alten, die Blitze unmittelbar von den Göttern ſchmieden und herabſchleudern ließ.

§. 2206. Man hielt ehedem den Blitz für eine Entzündung brennbarer in der Luft ſchwebender Dünſte, welche viele Naturforſcher aus Salzen und Schwefel beſtehen lieſſen, um ſich daraus, wie beym Schießpulver, die Exploſion, den Donner und die gewaltſamen Wirkungen des Wetterſtrahls zu erklären.

§. 2207. Muſſchenbroek, der ſich hiervon nicht ganz losreiſſen kann, nimmt beſondere Arten des Blitzes an, welche zum Theile aus einer unter der Erde entzündeten und aus dem Boden hervorbrechenden ſchwefelichten Materie, zum Theile aus einem, vom Himmel herabfallenden brennenden Stoff beſtehen ſollen. Es iſt nicht zu leugnen, daß ſolche Naturbegebenheiten wirklich vorkommen, aber ſie ſind von dem Blitze ſehr weſentlich unterſchieden.

§. 2208. D. Franklin in Philadelphia war um das Jahr 1747, ſo wie Nollet und Winkler, auf die groſſe Aehnlichkeit des Blitzes mit den Erſcheinungen des electriſchen Funkens aufmerkſam geworden und ſchlug bald nachher ein kühnes Mittel vor, die Meinung von der Gleichheit beider, durch Verſuche zu prüfen. Da

er es zur Gewißheit gebracht hatte, daß ſpitzige Körper die Electricität weit mehr und aus gröſſern Entfernungen, als ſtumpfe, anzögen, ſo verfiel er auf den groſſen Gedanken, durch ſpitzige metalliſche Stangen den Blitz vom Himmel herabzulocken.

§. 2209. Die vollkommene Beſtätigung dieſer Theorie hieng nur noch von unmittelbaren Verſuchen ab. Dieſe Beſtätigung erfolgte zuerſt im Jahre 1752 durch Dalibard zu Marly-la-ville und Delor zu Paris, zwey eifrige Anhänger der Franklinſchen Meinungen. Der erſte erhielt bey einem vorübergehenden Gewitter aus einer iſolirten 40 Fuß hohen eiſernen Stange, Delor unter gleichen Umſtänden aus einer 99 Fuß hohen Stange electriſche Funken.

§. 2210. Noch in eben dem Jahre wurden in den Monaten Julius und Auguſt in England ähnliche Verſuche von Canton, Wilſon und Bevis angeſtellt, wodurch die Franklinſche Behauptung der Gleichheit des Blitzes und des electriſchen Funkens auſſer allem Zweifel geſezt und von Canton ſchon entdeckt ward, daß unter den Wolken einige poſitiv und andere negativ electriſch ſind.

§. 2211. Zu eben der Zeit erhielt Franklin ſelbſt, ohne noch etwas von den Verſuchen in Frankreich zu wiſſen, eine Beſtätigung ſeiner Theorie vermittelſt eines electriſchen Drachen. Mit dieſem Werkzeuge, welches aus zweyen kreuzweis gelegten Stäben und einem darüber geſpannten ſeidenen Schnupftuche beſtand, mit einer eiſernen Spitze verſehen und an einer hanfenen Schnur gehalten ward, gelang es ihm im Junius 1752 beym Vorüberziehen einer Gewitterwolke, aus einem an der Schnur befeſtigten Schlüſſel Funken zu erhalten, welche noch ſtärker wurden, als die Schnur naß und dadurch ein beſſerer Leiter geworden war. Im September 1752 richtete er auch eine iſolirte eiſerne Stange auf, um den Blitz in ſein Haus herab zu leiten und befeſtigte daran

zwey

zwey Glöckchen, wie das electriſche Glockenſpiel, welche ihn durch ihr Läuten benachrichtigten, wenn die Stange electriſirt war. Er fand durch dieſe Geräthſchaft am 12ten April 1753 bey einem ſtarken Gewitter die Electricität der Wolken negativ, beobachtete auch noch in demſelben Jahre Wolken von poſitiver Electricität, Uebergänge von einer Electricität in die andere und elecrtiſche Erſcheinungen in die Atmosphäre auch auſſer den Zeiten der Donnerwetter.

§. 2212. Von dieſer Zeit an, wurden die Beobachtungen über die Electricität der Gewitter vermittelſt iſolirter Stangen und electriſcher Drachen in mehrern Ländern häufig angeſtellt. Beſonders hat ſich Beccaria zu Turin durch die Menge und Mannigfaltigkeit ſeiner Verſuche und de Romas zu Nerac durch die ſtarke Electricität, welche er nicht ohne Gefahr vermittelſt ſeines electriſchen Drachen herabbrachte, ausgezeichnet. Richmann in Petersburg ward ein trauriges Opfer dieſer Unterſuchungen.

§. 2213. Er hatte am Dache ſeines Hauſes eine eiſerne Stange ausgeſteckt, wovon iſolirte metallene Dräthe in das Haus geleitet und noch am Ende durch einen gläſernen Becher iſolirt waren, damit die Electricität der Gewitterwolken ſich daſelbſt häufen und einen am Drathe hangenden Faden abſtoſſen möchte, deſſen Abſtoſſungswinkel an einem Quadranten gemeſſen, die Stärke der Electricität angeben ſollte. Am 6ten Auguſt 1753, als es in der Ferne gedonnert hatte und er, nebſt dem Kupferſtecher der Akademie Sokolow zu ſeinem Electricitätszeiger geeilt war, gegen den er ſich dahin, wo das Metall aufhörte, bückte, fuhr ein Wetterſtrahl aus dem Drathe durch einen Fuß Zwiſchenraum, in Geſtalt eines weißbläulichen Feuerballens nach ſeinem Kopfe, warf ihn todt zurück und hinterließ an ſeiner Stirn, einen mit Blut unterlaufenen Fleck, nebſt einigen nur in die Haut gebrannten Flecken am Körper und einen bläulichen am

linken

linken Fuſſe, wo ohne Verletzung des Strumpfs der Schuh zerriſſen war. Innerlich fand man ausgetretenes Geblüt in der Luftröhre und Lunge, auch einige vom Blute ausgedehnte Adern in der Gekrösdrüſe und den dünnen Gedärmen und der Körper gerith in zweymal 24 Stunden in Fäulniß. Der gläſerne Becher und der Drath waren zerſchmettert und glühende Stücken des letztern hatten in Sokolow's Kleid Striemen geſenkt, der auch ſelbſt betäubt zu Boden fiel; das ganze Haus war voll Dampf und Schwefelgeruch, ein Thürgerüſt, durch welches die Leitung ging, ward beſchädigt, einige Bediente betäubt und der Knall des Donners dabey war ſehr heftig.

§. 2214. Dieſer traurige Vorfall hätte bey mehrerer Kenntniß, der damals noch ganz neuen Sache, durch eine leichte Vorſicht abgewendet werden können und man muß ihn daher nicht als eine Einwendung gegen dergleichen Verſuche anführen. Man hatte hier alles zu Anhäufung der Electricität und Unterbrechung ihres Fortgangs veranſtaltet, ohne im geringſten auf Ableitung derſelben bedacht zu ſeyn, worzu noch die Sorgloſigkeit kam, mit welcher ſich der unglückliche Richmann der Geräthſchaft näherte und dem durch ſie zur Erde herabfahrenden Blitze entgegen ſtellte.

2215. Die Erregung der Electricität geſchieht vornehmlich durch Reibung urſprünglich electriſcher Körper, bisweilen auch, wie beym Turmalin durch Abwechſelung der Wärme; die erregte Electricität wird ſodann in iſolirten Leitern geſammlet und gehäuft, ſehr wahrſcheinlich entſteht alſo die Electricität der Gewitterwolken durch die Reibung der Lufttheilchen, oder durch die Abwechſelung ihrer Wärme. Vielleicht hat man die gewöhnliche Abkühlung der Luft bey Gewittern nicht als Folge, ſondern als Urſache der Gewitter anzuſehen, die ſich nur ſpäter in die niedern Regionen der Atmosphäre verbreitet.

§. 2216. De Luc ward durch heftige Kälte von einem Berge herabgetrieben und im Niederſteigen von einem Gewitter mit Hagel überfallen, da man während der Zeit in der Tiefe eine ſtarke Hitze vor dem Gewitter geſpüret hatte. Nach Gewittern im Winter pflegt die Wärme zuzunehmen.

§. 2217. Die Ausdünſtung des Waſſers erzeugt negative Electricität und zeigt dadurch, daß die aufſteigenden Dünſte poſitiv electriſirt ſeyn müſſen. Auch dies iſt eine Hauptquelle der Electricität in der Atmosphäre. Daher zeigt ſich die Luft, auch ohne Wolken, ſtets in einigem Grade electriſch. Dieſe Electricität theilt ſich vielleicht den Wolken, als iſolirten, oder überall mit Luft umgebenen Leitern mit und häuft ſich in denſelben bis zu hohen Graden an.

§. 2218. Wenn dicke Wolken herankommen, oder nur der Wind von entferntem Gewölke her bläſet, ſo zeigt ſich mehrentheils in der Luft eine negative Electricität, wie auch geſchieht, wenn es regnet.

§. 2219. Durch geringe Veränderungen der Umſtände kann beym Reiben eben deſſelben Körpers, ſtatt poſitiver, negative Electricität hervorgebracht werden; daher ſich auch die Entſtehung negativ electriſirter Wolken leicht erklärt. Ueberdies hat jeder electriſirte Körper einen Wirkungskreis, innerhalb deſſen andere nicht electriſirte und mit der Erde verbundene Körper, die der ſeinigen entgegengeſetzte Electricität erhalten, wenn ſich ein iſolirendes Mittel dazwiſchen befindet. Hierauf beruhet, wie ich es (§. 1253. u. f.) bewieſen habe, die ganze Theorie der electriſchen Ladung und ſo kann eine Wolke bloß durch den Wirkungskreis einer benachbarten poſitiven, negativ electriſch werden.

§. 2220. Die poſitive oder negative Electricität der Wolken macht keine Verſchiedenheit in den Erſcheinungen und Wirkungen des Blitzes. Die electriſchen Funken und Schläge äuſſern dieſelben Wirkungen und folgen denſel-

ben Geſetzen, ſie mögen aus poſitiven oder negativen Leitern kommen.

§. 2221. Wenn man zwey ebene glatte kreisrunde Bretter mit Zinnfolie belegt und in horizontalen und parallelen Lagen mit ihren belegten Seiten gegen einander kehrt (wozu man das untere auf einem mit der Erde verbundenen Fuß ſtellen, das obere an ſeidenen Schnüren ſo aufhängen kann, daß es ſich iſolirt aufziehen und niederlaſſen läßt), ſo wird man folgenden für die Lehre vom Blitze ſehr wichtigen Verſuch anſtellen können. Wird das obere Brett mit einer Electriſirmaſchine verbunden und dem untern Brette genähert, ſo wird dieſes die entgegengeſetzte Electricität von jenen erhalten, und wenn man unter dieſen Umſtänden beide zugleich berührt, ſo werden ſich ihre entgegengeſetzte Electricitäten durch den Körper, oder die Hand mit einem Erſchütterungsſchlage ausladen.

§. 2222. Bringt man beide Bretter einander ſehr nahe, z. B. auf einen halben Zoll und electriſirt das obere ſehr ſtark, ſo erfolgt mehrentheils von ſelbſt eine freywillige Entladung mit einem ſtarken, die Luft durchbrechenden Funken. Vor dieſem Schlage ziehen die Bretter einander ſtark an, beym Schlage ſelbſt aber werden ſie von einander geworfen, welches man noch beſſer beobachten kann, wenn die Bretter nicht horizontal geſtellt, ſondern vertikal aufgehängt ſind.

§. 2223. Iſt in der Mitte des einen oder andern Bretts ein kleiner hervorragender Körper befeſtiget, ſo geſchieht der durchbrechende Schlag allezeit an dieſer Stelle. Steht aber anſtatt des hervorragenden Körpers auf dem einen Brette eine ſcharfe Spitze, ſo kann weder eine Ladung noch ein Schlag hervorgebracht werden.

538. Verſuch. Der jetzt beſchriebene Verſuch wurde unter denen verſchiedenen angeführten Umſtänden angeſtellt.

§. 2224. Dieſer von Wilke und Aepinus herrührende Verſuch zeigt im Kleinen ſehr deutlich, was beym Gewitter im Groſſen vorgeht. Die Luft iſt hier der urſprünglich electriſche Körper, in welchem die Electricität erregt wird. Eine electriſirte Wolke befindet ſich an der Stelle des obern, ein Theil der Oberfläche der Erde, oder eine andere Wolke an der Stelle des untern Bretts.

§. 2225. Die Erdfläche wird im Wirkungskreiſe einer poſitiven Wolke ſtets eine negative Electricität annehmen, beide werden einander anziehen und wenn die Wolke nahe genug und ihre Electricität ſtark genug iſt, oder wenn zwiſchen der Erdfläche und der Wolke irgend eine leitende Verbindung entſteht, ſo wird eine Entladung, ein Bliz erfolgen, welcher insgemein erhabene hervorragende Körper, z. B. Gebäude, Bäume, Schiffe ꝛc. zuerſt trifft, weil ſie entweder der Wolke am nächſten ſind, oder am erſten in einem Theile der leitenden Verbindung kommen können.

§. 2226. Auch zwey Wolken können gegen einander auf eine ähnliche Art wirken, wenn die eine davon entweder mit der Erde in Gemeinſchaft ſteht, oder wenigſtens weiter fort, innerhalb ihres Wirkungskreiſes, Körper antrifft, in denen ſie eine der ihrigen entgegengeſezte Electricität erzeugen kann.

§. 2227. In dieſem Falle entſtehen abwechſelnde Electricitäten, an den verſchiedenen Seiten mehrerer Wolken und bey der Entladung ſchlägt der Bliz zugleich aus der erſten in die zweyte, aus der zweyten in die dritte u. ſ. w.

§. 2228. Der Bliz, der ſtillſtehend einen Feuerballen vorſtellen würde, erſcheint ſeiner ſchnellen Bewegung halber ſelten anders, als in der Geſtalt eines Strahls. Man ſieht ihn, wie den electriſchen Funken, bisweilen gerade auf den getroffenen Gegenſtand zu gehen, bisweilen ſich ſchlängeln, bisweilen von einem Theile der Wolke zum andern überſpringen, oft einen

Strahl in mehrere ſich zertheilen. So ſcheint auch eine innere wirbelnde Bewegung im Blitze vorzugehen, wie man denn oft bemerkt, daß er ſich um cylindriſche Körper, die er der Länge nach trifft, in Schraubengängen herumwindet. In einigen Fällen haben nahe Beobachter die Geſtalt des Blitzes als einen Feuerballen angegeben, wie z. B. Sokolow bey dem Richmannſchen Falle (§. 2213).

§. 2229. Da der Schlag den nächſten Theil des Gegenſtandes trifft und die iſolirende Luftſcheibe durchbohrt, wo ſie am dünnſten iſt, ſo können die Blitze nach verſchiedenen Richtungen aufwärts, niederwärts, ſchreg, oder horizontal gehen; je nachdem ſie hie oder da einen nähern Gegenſtand, der ſie aufnehmen kann, antreffen. Der Wetterſtrahl, der von der Wolke zur Erde herabkommt, trifft daher hohe Stellen; der zur Seite geht, freyſtehende Gebäude oder Bäume am öfterſten. Niedrige von hohen Gegenſtänden umringte Stellen ſind dagegen am meiſten geſichert.

§. 2230. Die Schlagweite kommt auf die Stärke der Ladung der Wolke, auf die Beſchaffenheit der Luft, in Abſicht der Feuchte und Trockenheit und auf die Geſtalt der Gegenſtände an. Schmale hervorragende Theile z. B. Knöpfe, Schornſteine auf Gebäuden, Menſchen, Thiere, Korngarben, Heuhaufen auf freyem Felde, werden leichter und aus gröſſerer Ferne getroffen. So giebt es Fälle, wo der Blitz aus einer ziemlichen Entfernung ſchreg gegen den Schornſtein eines Hauſes gegangen iſt, ohne die näher liegenden platten Theile des Daches zu berühren.

§. 2231. Oft können Zwiſchenwolken, oder Sammlungen von Dünſten die Bahn des Blitzes auf Gegenſtände leiten, die ſonſt auſſerhalb der Schlagweite gelegen hätten. Findet der Blitz mehrere gleich geſchickte Gegenſtände in ſeiner Schlagweite, ſo theilt er ſich bisweilen in mehrere Strahlen. Vielleicht fällt er, wo keine

beſon-

beſondere Hervorragungen ſind, in gröſſern Umfang auf einmal herab.

§. 2232. Man findet bisweilen auf den Wieſen ſogenannte Zauberkreiſe, von 3 bis 4 Schuh Durchmeſſer, in welchen das Gras vom Blitze verſengt iſt, nach dem Abmähen aber viel friſcher und grüner, als an den übrigen Stellen wieder wächſt.

§. 2233. Starke Gewitterwolken entladen ſich nicht auf einmal, ſondern blitzen mit Abwechſelung und Zwiſchenzeiten. Auch kann ſich wohl während dieſen Zwiſchenzeiten aus fortdaurenden Urſachen die Electricität aufs neue anhäufen und dem Gewitter eine anhaltende Dauer geben, die auſſerdem auch aus mehrern auf einander folgenden, oder an einem Orte zuſammenkommenden Wolken entſtehen kann.

§. 2234. Das Gewitter hört auf, wenn die Wolken entladen ſind und das Gleichgewicht der Electricität ſich wieder hergeſtellt hat, es ſey nun dieſe Entladung durch Blitze, oder durch eine andere Art von Abzug z. B. vermittelſt des Regens, oder ſonſt im Stillen geſchehen.

§. 2235. Das Ziel, bis auf welchem der Wetterſtrahl fortgeht, iſt die feuchte Erde oder das Waſſer. So bald er dieſe erreicht hat, hören alle ſeine Wirkungen auf und er vertheilt ſich unbemerkt durch die leitende Feuchtigkeit der ganzen Erdkugel. Durch dieſe ganze Bahn pflanzt ſich eine gewaltſame und erſchütternde Wirkung fort, ob aber eine wirklich fortdauernde Materie von einem Ende zum andern bewegt werde, läßt ſich aus Erfahrung nicht entſcheiden; man iſt auch über die Richtung des Blitzes nicht ganz einig.

§. 2236. Maffei wagte die ſonderbare Behauptung, daß alle Blitze aus der Erde aufſteigen. Dies iſt nun zwar klaren Erfahrungen entgegen, doch aber haben Maffei ſelbſt, Chappe d'Auteroche u. a. deutlich einige Blitze aus der Erde kommen geſehen. Der P. Cotte erzählt, er habe den Strahl zugleich von der Erde

auf und aus der Wolke herabfahren geſehen. Vielleicht geſchieht dies immer, ſo daß ſich Erſchütterung und Licht von beiden Seiten bewegen. Nach Franklins Syſtem ſollte der Bliz ſtets von der poſitiven Seite zur negativen gehen.

§. 2237. Der bey Gewittern nicht ſeltene Fall, wo es in einem Augenblicke zugleich an zwey, oft Meilen weit entlegenen Stellen einſchlägt, erklärt der Lord Mahon ſehr glücklich durch einen Rückſchlag. Der Wirkungkreis einer ſtark geladenen Wolke erſtreckt ſich an ihrer ganzen Länge hin. Wird ſie nun an einem Ende plözlich entladen, ſo verliert ſich dieſer Wirkungskreis auf einemmale auch am andern Ende und man überſieht, daß eine ſo plözliche Herſtellung des Gleichgewichts auch an entfernten Oertern Erſchütterungen und Schläge veranlaſſen kann. So ſieht man oft zwey Blize zugleich an ſehr entfernten Stellen einer Wolke ausbrechen.

§. 2238. Auf ſeinem bis zur Erde gehenden Wege, trifft der Bliz entweder leitende, oder nicht leitende Körper an. Die erſtern ſucht er und folgt ihnen willig, die leztern durchbricht er gewaltſam, um wieder an die nächſten und beſten Leiter zu kommen. Die beſten Leiter des Blizes ſind unſtreitig die Metalle; dieſe trifft er vorzüglich, geht an ihnen fort, ſo weit ſie reichen, verläßt auch andere Körper, die ihn vorher leiteten, um Metalle zu ergreifen. Daher trifft der Wetterſtrahl ſo leicht metallene Knöpfe und Dächer auf Thürmen und Gebäuden, doch meiſtens nur in ſolchen Fällen, wo ihn auch auf dem übrigen Theile ſeines Weges das meiſte Metall zur Erde leiten kann,

§. 2239. Wie ſich der Bliz an den Dräthen der Klingeln, der Gipsdecken u. dgl. durch alle Beugungen derſelben hinziehe, iſt bekannt und längſt von Franklin bemerkt worden. Die Metalle werden hierbey vom Blize nur dann beſchädigt, wenn es allzu dünne Dräthe ſind, welche von dem Strahle glühend gemacht, geſchmolzen,

oder

oder nach Verhältniß in kleine Kügelchen und Dampf zertheilt werden; ſo verkehrt auch der Blitz dünne Vergoldungen. Gröſſere Metallſtücken werden bloß beym Zu und Abſprunge des Blitzes an ihrer Fläche angeſchmolzen oder durchlöchert. Spitzen, die der erſte Anfall des Blitzes trifft, werden unvermeidlich angeſchmolzen. Abgeſonderte Metallſtücken, welche quer über dem Wege des Blitzes liegen, werden ſtärker beſchädiget, zumal wenn ſie in feſte Körper eingeſchloſſen ſind, welche den Durchgang des Blitzes und der Ausbreitung widerſtehen.

§. 2240. Nächſt den Metallen folgt der Blitz auch dem Waſſer und der Feuchtigkeit. So nimmt er bey grünen Bäumen ſeinen Weg durch den, mit dem Safte angefüllten Zwiſchenraum, zwiſchen Holz und Rinde und ſchälet die leztere ab, oder durchreißt ſie mit Furchen, obgleich oft auch ſaftvolle Bäume ganz zerſchmettert werden. Eben ſo fährt der Strahl an der feuchten Bemörtlung der Mauern herab. Auch aufſteigende Dämpfe und Rauch ſind Leiter des Blitzes, der daher bisweilen durch die Schornſteine zum Feuerherde geführt wird.

§. 2241. Durch den Regen löſen ſich zwar die Gewitterwolken auf, allein er ſezt, ehe dies geſchieht, durch die überall verbreitete Leitung, Oerter in Gefahr, die in trockener Luft ſicher geblieben wären, obwohl aus eben dem Grunde die Schläge alsdann ſchwächer ſind und wegen der Befeuchtung von auſſen nicht ſo leicht ins Innere der Gebäude dringen.

§. 2242. Ein Ueberzug oder eine Uebermahlung von Kiehnruß und Theer, leitet den Blitz an ihrer Oberfläche hin. Henly führt an, daß 1776 der Blitz einen Schiffmaſt an allen mit Kienruß und Oehl beſtriechenen oder getheerten Stellen unbeſchädigt gelaſſen, an den übrigen mit Fett beſtrichenen aber zerſplittert habe. Cavallo fand, daß jede ſtark aufgetragene Oehlfarbe die Flächen

vor Beſchädigungen des darübergehenden electriſchen Schlages ſchütze.

§. 2243. Auch Menſchen und Thiere trifft der Blitz vorzüglich leicht, wenn ſie im freyen Felde die einzigen hervorragenden Körper ſind, oder ſonſt ſeiner Bahn im Wege ſtehen, z. B. ſich zwiſchen zweyen Metallen oder zwiſchen einem Metalle und der Erde befinden, wo der Blitz einen Uebergang ſucht. In dieſem Falle verläßt er Holz und Steine, um den menſchlichen oder thieriſchen Körper zu ergreifen. So werden oft Menſchen erſchlagen, welche unter einem Baume, Heuhaufen u. dgl. Schutz ſuchen, oder ſich nahe an einer Wand, in die Ecken der Zimmer, unter Thürgerüſte, Thorwege u. dgl. ſtellen. Doch macht der Blitz, um Menſchen ſeitwärts zu treffen, nie einen weiten Abſprung von andern Körpern durch die Luft.

§. 2244. Ununterbrochenes, in einer Strecke fortgehendes Metall, ſchützt den Menſchen, denn der Blitz verläßt es nie, ſpringt auch, wo es aufhört, eher durch die Luft auf anderes nahes Metall, als auf den Menſchen. Goldene Treſſen, auch naſſe Kleider, können daher bisweilen dienen, den Strahl leichter an der Oberfläche der Kleidung hinzuleiten.

§. 2245. Von Holz und Steinen ſpringt der Blitz ſehr leicht auf den menſchlichen Körper ab, auch trockene Kleidungen von Seide, Wolle, Haaren, Leder, werden durchlöchert und veranlaſſen, daß die Beſchädigung mehr den Körper trifft. Doch dringt der Blitz nicht in den Körper ein und alle Beſichtigungen von Erſchlagenen lehren, daß nie innerliche Theile zerriſſen, oder von der Flamme verſengt ſind. Ganz ungegründet ſind die alten Erzählungen von Zerſchmetterung der Knochen und was man etwa ähnliches in den Erfahrungen antrifft, läßt ſich leichter aus Beſchädigung durchs Umfallen und dergleichen erklären.

§. 2246. Vielmehr zeigen faſt alle Beyſpiele, daß der Blitz zwiſchen der Oberfläche des Körpers und den Kleidern hingehe und am Körper Brandflecke, Blaſen und Rinden, auch durch den Druck, Stockung, Lähmung und Unempfindlichkeit der getroffenen Theile, beſonders aber die ſtärkſten Verletzungen beym Zu und Abſpringen und beym Widerſtande der Kleider veranlaſſe.

§. 2247. Verbrennung in Aſche findet man in keiner zuverläſſigen Erfahrung, über die vom Blitze getödteten. Ihr Todt ſcheint vielmehr von der heftigen Erſchütterung des Gehirns und der Nerven beym Zuſprunge des Blitzes herzurühren, beſonders wenn der Strahl den Kopf getroffen hat. Auch nebenſtehende, die der Blitz nicht berührt, werden oft ſinnlos zu Boden geworfen und fühlen heftige Erſchütterungen des Rückenmarkes. Schon der Stoß der explodirenden Luft kann im Körper die gewaltſamſten Wirkungen hervorbringen.

§. 2248. Nimmt man die Erſchütterung des Gehirns für die Urſache des Todes, der vom Blitze erſchlagenen an, ſo erklärt ſich, warum ſtehende oder ſitzende leichter, als liegende, auch Menſchen im freyen Felde eher, als in den Häuſern, getödtet werden, weil der Strahl leichter den Kopf trifft. Eine andere Urſache könnte der Druck auf den Hals und die eben vollgeathmeten Lungen ſeyn, doch ſind dergleichen Erſtickungen durch den Blitz ſelten. Manche ſterben auch nachher durch die Heftigkeit der zugefügten äuſſeren Brandſchäden. Ueberhaupt aber bleiben viele und vielleicht die meiſten der getroffenen Perſonen am Leben.

§. 2249. Trifft der Blitz in ſeiner Bahn auf Nichtleiter, oder ſchlechtleitende Körper, ſo durchbricht er dieſelben mit Gewalt und Zerſprengung und geht von ihnen oder durch ſie auf dem kürzeſten möglichen Wege zu beſſern Leitern über. Solche dem Blitze widerſtehende Körper ſind leinene, wollene, lederne, ſeidene Kleider, tro-

ckene hanfene Stricke, ſeidene Schnüre, trockenes Harz, Steine, Ziegel, Glas und überhaupt alle urſprünglich electriſche Körper. Auch unentzündete brennbare Körper locken wenigſtens den Bliz nicht, ſogar Schießpulver, über das er hinfährt, bleibt oft unentzündet.

§. 2250. Die Luft, wenn ſie nicht erhizt oder feucht iſt, widerſteht dem Blize ſtark und er fährt lieber mit groſſen Umwegen durch eine Menge feſter Körper, als daß er einen allzuweiten Sprung durch die Luft machen ſollte. Er geht daher nie durch Fenſter oder Thüren, wenn ihn nicht das daſelbſt befindliche Metall anlockt, oder er in den Pfoſten herabfährt, daher es auch eine irrige Meinung iſt, wenn manche die Zugluft für eine Anlockung des Blizes halten, oder bey Gewittern die Fenſter zu öffnen fürchten, oder durch die eingeſperrte Luft ihre oft, aus körperlichen Urſachen entſpringende Bangigkeit ohne Noth vermehren.

§. 2251. Die Erſchütterung der Luft, durch das Läuten der Glocken, ſcheint für den Bliz gleichgültig zu ſeyn. Uebrigens erklärt ſich aus der Schwierigkeit, mit welcher er die Luft durchdringt, wie bisweilen eines errichteten Blizableiters ungeachtet, eine dem Blize näher ſtehende Ecke des Gebäudes getroffen werden könne. Doch ſpringt er durch einen kleinen Zwiſchenraum von Luft ſehr leicht auf beſſere Leiter, z. B. Metalle oder Menſchen über.

§. 2252. So wie der electriſche Schlag bey jeder, in der Verbindung ſeines Uebergangs befindlichen Lücke, einen explodirenden Funken veranlaſſet, ſo macht auch der Bliz, bey jeder unzureichenden Stelle ſeiner Leitung, eine Exploſion und Auseinanderwerfung nach allen Seiten. Dies geſchieht ſo oft er entweder durch einen widerſtehenden Körper fahren, oder ſich durch einen zu kleinen Umfang eines Leiters drängen muß.

§. 2253. In der Luft verurſacht die Exploſion den Knall des Donners, das Umherwerfen der Körper und

die

die betäubende Erſchütterung benachbarter Menſchen. Feſte widerſtehende Körper werden durch die Exploſion mit Gewalt zerriſſen, zerſplittert oder zerſprengt, beſonders werden die Steine oft in ungeheuren Stücken auf groſſe Weiten fortgeſchleudert. Ein groſſer Umfang eines ſchlechtleitenden Körpers ſcheint die Gewalt der Exploſion zu vermehren, ſo wie ein ſehr geringer Umfang auch bey einem Leiter, z. B. dünnen Drath, oder Waſſer in engen Röhren Exploſion und Zerſtäubung in die feinſten Theile veranlaſſet.

§. 2254. Bey den Exploſionen enſteht auch Zündung, wo leichtentzündliche Körper vorhanden ſind; im übrigen hat der Bliz mit andern Entzündungen, auſſer der durch den electriſchen Funken, nichts gemein und läßt ſich nicht aus entbrannten Dünſten u. dgl. erklären.

§. 2255. Die durch den Bliz erregte Flamme iſt mit dem gewöhnlichen Feuer einerley und eben ſo zu löſchen; wenn vom Bliz entzündete Gebäude ſchwer zu löſchen ſind, ſo kommt dies nicht von der Natur der Flamme, ſondern von den Umſtänden, z. B. der Zündung am Dache, dem Sturme, der Beſtürzung ꝛc. her.

§. 2256. Dem Eiſen theilt der Bliz durch ſeine Erſchütterung bisweilen die magnetiſche Kraft mit (§. 1516). Den mit dem Magnete beſtriechenen Nadeln benimmt er ihre Kraft, oder verkehrt ihre Pole. Alle dieſe Wirkungen thut auch ein ſtarker electriſcher Schlag.

§. 2257. Ueberhaupt iſt unter allen angeführten Erſcheinungen und Wirkungen des Blitzes keine einzige, welche nicht mit den Phänomenen der Electricität aufs genaueſte übereinſtimmte. Wenn man den Grad der Stärke ausnimmt, ſo giebt es keinen Umſtand beym Blitze, den man nicht durch electriſche Verſuche im Kleinen nachahmen könnte. Dadurch, daß die aus den Wolken herabgeleitete und durch Iſolirung angehäufte Materie des Blitzes wiederum alle Erſcheinungen der Ele-

ctricität zeigt, wird die Ueberzeugung von der Gleichheit beider ganz vollendet.

§. 2258. Man kann daher die Theorie des Blitzes vollkommen, auf die Lehre von der Electricität, gründen und aus electriſchen Erfahrungen erläutern.

§, 2259. Durch die aus dieſer Theorie hergeleiteten Mittel, Gebäude, Schiffe ꝛc. vor dem Blitze zu ſichern, hat ſich Franklin ein groſſes Verdienſt um das Wohl der Menſchen und einen unvergeßlichen Ruhm erworben. Ich habe hiervon bey der Abhandlung der Electricität und Blitzableiter das nöthige beygebracht und werde nur noch einige Vorſchläge zur Sicherheit einzelner Perſonen gegen den Blitz hier beyfügen.

§. 2260. In einem Gebäude, das mit keinem Blitzableiter verſehen iſt, vermeide man die Plätze, wo ſich abgeſondertes d. i. mit Holz, Stein, Glas umringtes Metall befindet, daher die Wände, Winkel, Pfoſten, Schornſteine, Oefen, Feuerherde, vergoldete Rahmen, eiſerne Gitter, Spiegel ꝛc. und begebe ſich in die Mitte geräumiger und hoher Zimmer auf den beſten Nichtleiter, der zur Hand iſt, z. B. auf einen alten recht trockenen Stuhl, den man nach Franklin auf zwey, doppelt über einander gelegte Matratzen oder Betten ſtellen kann; ein hangendes Bett an ſeidenen Schnüren in gleicher Entfernung von Wänden, Decke und Fußboden wird dem darauf liegenden den ſicherſten Schutz gewähren.

§. 2261. Im untern Theile des Gebäudes iſt man ſicherer, als im obern. In die Keller dringt der Blitz ſelten; aber der Aufenthalt in denſelben wäre bey einem entſtehenden Brande, wegen der Erſtickung, gefährlich. Eine Gipsdecke verſchafft für die Menſchen in der Mitte des Zimmers mehr Sicherheit, weil der Eiſendrath in derſelben den Blitz zu den Wänden hinleitet.

§. 2262. Die Stellung des liegenden ſichert den Kopf mehr, als die, des Stehenden, doch müßte man nicht auf dem bloſſen Fußboden liegen, weil es da Stellen

geben

geben könnte, wohin der Blitz durch Nägel und dergleichen gelockt würde, dasjenige Metall, das man bey ſich trägt, wird die Gefahr nicht ſehr vergröſſern, doch thut man beſſer, es abzulegen, wenn man nicht andrer Umſtände wegen, in Sicherheit iſt.

§. 2263. Auf der Gaſſe ſuche man nicht Schutz unter Thüren und Thorwegen, oder nahe an Wänden und Gebäuden, ſondern gehe entweder in ein Haus, oder bleibe in einer Gaſſe, mitten zwiſchen den Häuſern. Doch könnte es gefährlich ſeyn, neben einer Stelle zu ſtehen, wo eine, vom Dache hervorragende Rinne das Waſſer ausgieſſet.

§. 2264. Auf dem Felde bleibe man nicht ganz im Freyen, wo keine andern hervorragenden Gegenſtände befindlich ſind, ſtelle ſich aber auch nicht unter einem Baume, Heuhaufen, Korngarbe u. d. gl. Die beſte Stellung würde ſeyn, in einiger Entfernung von einem oder mehrern Bäumen ſo zu treten, daß man 15 bis 20 Fuß ſowohl von den Stämmen, als von den unterſten Zweigen derſelben entfernt bliebe. Iſt kein Baum in der Nähe, ſo muß man ſich doch von Teichen und andern Wäſſern entfernen, wozu der Strahl einen Uebergang durch den menſchlichen Körper ſuchen möchte und ſich, wo möglich, lieber niederlegen, als ſtehen oder ſitzen; zu Pferde und auf einem offenen Fuhrwerke befindet man ſich, wegen des höhern Hervorragens, in der größten Gefahr; man muß daher abſteigen und nicht zu nahe bey den Pferden bleiben. Allenfalls könnte man ſich unter der hintern Seite des Wagens ſchützen, weil der Blitz, wenn er den Wagen trifft, durch den eiſernen Ring an den Felgen der Räder zur Erde geleitet wird. In einer Kutſche ſcheint die Sicherheit gröſſer zu ſeyn, zumal wenn man ſich ſo viel möglich in der Mitte hält und nicht viel Metall in der Kutſche iſt.

§. 2265. Auf den Schiffen, die keine Blitzableiter haben, wäre der gefährlichſte Aufenthalt bey den Maſten

und

und zwiſchen dieſen und dem am Bord befindlichen Metalle; der ſicherſte hingegen unter der Waſſerfläche.

§. 2266. Um ſeine Perſon vor dem Blitze zu ſchüzzen, wenn man, während eines Gewitters, unter freyem Himmel zu ſeyn genöthigt iſt, haben Bertholon de St. Lazare und einige andere Naturforſcher, Regenſchirme mit einer metalliſchen Ableitung verſehen, unter dem Namen Wetterſchirme in Vorſchlag gebracht. Reimarus glaubt, dieſer nicht zu verachtende Vorſchlag könne mit den wenigſten Umſtänden ausgeführt werden, wenn man einen ſolchen Schirm aus gewichstem Seidentuch, mit fiſchbeinernen Stangen verſehen, an einem langen Spatzierſtocke befeſtigte und darneben eine breite metallene Treſſe, von zureichender Länge bey ſich führte, daß ſolche, erforderlichen Falls, mit dem einen Ende oben am Knopfe des Stocks angeſteckt und mit dem andern, in einiger Entfernung, auf der Erde befeſtigt werden könnte. Der Stock würde ſodann in die Erde geſteckt und wenn man ſich unter dem ausgebreiteten Schirme niederſetzte, ſo hätte man daran einen ſchützenden Körper, welcher den Strahl auffinge und nicht herab in den Menſchen, ſondern, mittelſt der metallenen Treſſe, abwärts leitete.

§. 2267. Der mit dem Ausbruche des Blitzes verbundene Knall, wird Donner (tonitru) genannt. Er iſt mit dem knackenden nud ſchnappenden Laute zu vergleichen, welcher das Ausbrechen der electriſchen Funken allezeit begleitet; er iſt daher für nichts anders zu halten, als für eine Erſchütterung der Luft, die durch den Ausbruch des Blitzes und durch die, auf ſeinem Wege vorgehenden Durchbrüche und Exploſionen verurſacht wird.

§. 2268. Jeder Ausbruch eines electriſchen Funkens, oder Schlages giebt einen Laut, indem die Luft, durch welche er bricht, mit Gewalt getrennt und erſchüttert wird. Auch iſt dieſer Laut oder Knall deſto ſtärker, je gröſſer der Funken oder Schlag iſt und je mehr Widerſtand ihm auf dem Wege, durch den er gehen muß, entgegen=

gegengeſetzt wird, d. i. je häufiger und ſtärker die Exploſionen ſind, die er, während ſeines Uebergangs zum Ziele, zu machen genöthigt wird. Doch dauert, bey den gewöhnlichen electriſchen Verſuchen, dieſer Schall nur einen Augenblick und wird aufs höchſte, wenn der unterbrochenen Stellen und Exploſionen viele ſind, einem Praſſeln ähnlich, in welchem man eine ſehr ſchnelle Succeſſion mehrerer Laute bemerkt.

§. 2269. Das Geräuſch des Donners hingegen, hält mit einiger Dauer an und füllt oft den Zeitraum einer halben Minute aus. Dieſer Unterſchied hebt aber die Gleichheit des Donners mit dem Platzen eines electriſchen Schlages keinesweges auf. An ſich ſelbſt iſt der Donnerknall vielleicht öfters auch einfach. Perſonen, die dem Orte, wo der Donner entſteht, nahe ſind, hören oft einen einfachen Laut, wie den Knall eines Feuergewehrs. So hörten Bouguer und de la Condamine auf dem Pichincha, bey einem Gewitter, das den Hagel horizontal gegen ſie trieb, den Knall des Donners völlig einfach und eben dies iſt oft von Perſonen bemerkt worden, die ſich in, oder nahe bey einem vom Blitze getroffenen Gebäude befanden.

§. 2270. Es giebt aber vielerley Umſtände, welche theils dem Knalle des Donners an ſich eine Dauer geben, theils auch verurſachen können, daß ein, an ſich einfacher Knall dennoch, wie ein anhaltendes Getöſe gehört wird. So können mehrere ſchnell auf einander folgende Blitze, oder der Durchgang eines Blitzes durch mehrere in einer Reihe liegender Wolken, einen vervielfältigten Donner hervorbringen.

§. 2271. Wenn der Blitz in ein Gebäude einſchlägt, oder ſonſt einen Körper trifft, wo er an verſchiedenen Oertern ſchmettern, oder Sprünge machen muß, ſo läßt ſich zwiſchen dieſen ſucceſſiven Exploſionen ein geringer Zwiſchenraum der Zeit bemerken und es entſteht ein

ein raſſelnder, vielleicht eine halbe Secunde anhaltender Laut, der dem Schalle beym Zerreiſſen eines Pappiers ähnlich iſt und ſich von dem Wiederhalle in der äuſſern Luft ſehr deutlich unterſcheiden läßt; daß dergleichen raſſelnde Schläge Kennzeichen des Einſchlagens ſind, iſt allgemein bekannt. Dieſe und mehr ähnliche Urſachen können dem Knalle des Donners an ſich eine kleine Zeitdauer geben.

§. 2272. Aber auch ein einfacher Knall kann aus zwey Urſachen, als ein anhaltendes und daurendes Getöſe gehört werden. Die erſte dieſer Urſachen iſt das Echo. Die verſchiednen Flächen der Wolken und der Gegenſtände auf der Erde, werfen den Schall auf ſo mannigfaltige Art und aus ſo mancherley Entfernungen zurück, daß nothwendig ein merklicher Zeitraum verflieſſen muß, ehe die ganze hieraus entſtehende Wirkung geendiget iſt. Daher iſt das Brüllen des Donners in gebürgigten Gegenden gemeiniglich weit anhaltender und fürchterlicher, als auf dem platten Lande.

§. 2273. Noch eine andere Urſache liegt darin, daß ſich die Stellen, durch welche der Bliß fortgehet und in welchen er Exploſionen erreget, in verſchiedenen Entfernungen von demjenigen befinden, der den Donner höret. Iſt alſo gleich der Bliß in einem einzigen Augenblicke vorüber, ſo wird doch der, in der nähern Stelle entſtandene Knall merklich eher gehört, als der gleichzeitige Knall in der entferntern Stelle und ſo dehnt ſich der ganze Donnerſchlag durch den Zeitraum aus, um welchen der Schall, von der nächſten Stelle im Wege des Blißes eher zum Ohre gelangt, als von der entfernteſten.

§. 2274. Es iſt demnach keinem Zweifel unterworfen, daß der Donner von der Erſchütterung der Luft durch den Bliß herrühre und in einerley Augenblicke mit dem Bliße ſelbſt entſtehe. Man hört ihn auch mit dem Bliße zugleich, wenn man ſich an dem Orte, wo er entſteht, ſelbſt

ſelbſt befindet. Iſt aber die Gewitterwolke entfernt, ſo folgt der Donner, deſſen Schall ſich nicht ſo geſchwind, als das Licht fortpflanzt, erſt nach einem kleinen Zeitraume dem Blitze nach. Da man die Geſchwindigkeit des Schalles, im Durchſchnitte genommen, auf 1080 Pariſer Fuß in einer Secunde ſetzen kann, ſo läßt ſich die Entfernung der Gewitterwolke ſchätzen, wenn die Pauſe zwiſchen Blitz und Donner bekannt iſt.

§. 2275. Es können aber oft entfernte Blitze noch geſehen werden, zumal bey Gelegenheit abziehender Gewitter, deren Knall man, wegen der Weite und wegen des entgegengekehrten Windes nicht mehr höret. Daraus iſt nicht zu ſchlieſſen, daß es nicht gedonnert habe, vielmehr iſt jeder eigentliche Blitz mit Donner verbunden. Dagegen kann ein Knallen in der Luft, oder etwas dem Donner ähnliches, auch aus andern Urſachen, z. B. Exploſionen brennbarer Materien u. d. gl. entſtehen, obſchon Erſcheinungen dieſer Art ſelten und von dem eigentlichen Donner ſehr verſchieden ſind.

Von dem Wetterlichte.

§. 2276. Unter **Wetterlichter**, **St. Elmusfeuer** (caſtor et pollux, ignis lambens) verſteht man eine merkwürdige Erſcheinung an den, in der Luft erhabnen Körpern, vorzüglich Metallen, da man an denen Spitzen und Ecken derſelben, bey einer Gewitterluft, zuweilen rauſchende Flammen ſieht, welche ohne Schaden eine Zeitlang fortdauern. Vornehmlich ereignet ſich dies an den Spitzen der Maſtbäume und an andern hervorragenden Theilen der Schiffe bey Stürmen.

§. 2277. Seitdem der Blitz als eine electriſche Erſcheinung bekannt iſt, ſind auch die Wetterlichter den

Phäno-

Phänomenen des electriſchen Lichts gemäß, als Zeichen der in Spitzen und Ecken eindringenden Electricität angeſehen worden. Eine Spitze nimmt nicht ſowohl aus der Wolke ſelbſt, als vielmehr aus der, um ſie verbreiteten Luft, die Mittheilung der Electricität ſehr leicht und auf eine groſſe Entfernuug an. Wenn daher dieſe, in der Luft vertheilte Electricität ſtark iſt, wie bey einem, durch Wind und andere Urſachen zertheilten Gewitter und der Wind immer neue Luft herbeyführt, ſo ſaugen die darzu geſchickten Spitzen unaufhörlich Electricität ein und zeugen den ſchwirrenden Lichtſchein, der allemal ſtärker iſt, wenn ſie einer negativen Electricität gegenüber ſtehen, oder ſelbſt poſitive Electricität haben.

§. 2278. Auch an menſchlichen und thieriſchen Körpern, oder deſſen Bekleidungen, hat ſich dieſes Phänomen gezeigt. Jallabert und de Sauſſüre ſahen auf den Alpen, bey einem Gewitter, aus ihren Fingern und einem metallenen Huthknopfe Funken fahren. Nicholſon bemerkte Wetterlichter an den beiden Ohren ſeines Reitpferdes, wobey viele andere Perſonen an ihren Pferden das nämliche gewahr wurden und einem der Kopf des ſeinigen ganz in Feuer zu ſtehen ſchien.

§. 2279. Es geht hierbey die Electricität aus der Luft in die, auf der Erde befindlichen Körper über, durch welche ſie ferner zur Erde abgeleitet wird. Man darf ſich nicht vorſtellen, daß zur Entſtehung des Wetterlichts, wie einige gemuthmaſſet haben, irgend ein Hinderniß, oder eine Unterbrechung der Leitung nöthig ſey. Der Schein beſteht nicht etwa aus Anhäufung einer leuchtenden Materie und der Widerſtand, der ſich hierbey äuſſert, befindet ſich nur da, wo das Licht entſteht, d. i. beym Uebergange aus der Luft in die Spitze, nicht in fernere Wege der Ableitung ſelbſt.

Vom Wetterleuchten.

§. 2280. Das Wetterleuchten (fulguratio) iſt eine Art von Blitz, wobey man keinen Donner hört, auch keinen gedrungenen Feuerſtrahl ſchieſſen ſieht, ſondern bloß einen ausgebreiteten, ſogleich wieder verſchwindenden Schein bemerkt. Man pflegt, wenn man dieſe Erſcheinung ſieht, zu ſagen: das Wetter kühle ſich ab.

§. 2281. Oft können zwar entfernte Blitze, deren Donner der Weite halber nicht mehr gehört wird, für Wetterleuchten gehalten werden; allein das eigentliche Wetterleuchten unterſcheidet ſich in der Nähe deutlich von den wahren Blitzen oder Wetterſtrahlen. Es iſt ein blaſſer, bald ſchwächerer, bald hellerer Schein, der ſich in die Breite eben ſowohl, als in die Länge verbreitet und nie mit Knall oder Beſchädigung verbunden iſt.

§. 2282. Reimarus vergleicht das Wetterleuchten ſehr ſchicklich mit den Lichtſtrahlen, welche aus Hervorragungen eines ſtark electriſirten Körpers freywillig hervorſchieſſen. Wenn eine Wetterwolke mit Electricität überladen iſt, ſo kann ſie aus ihren Enden dergleichen Lichtſtrahlen ausſenden, welche nur zerſtreut und ohne durchbrechende Gewalt in die Luft fahren. Solche Scheine brechen aus ſtark electriſirten Wolken bald hie, bald da, zuweilen faſt ohne Unterbrechung aus, wie man es oft des Abends, oder in der Nacht ſieht, weil der Schein zu ſchwach iſt, um bey Tage bemerkt zu werden.

§. 2283. Der Anlaß zu einer ſo ſtarken Ueberladung kann, nach Reimarus, in der fortwährenden Urſache der Ladung, bisweilen auch in der Zuſammenziehung der Wolke, oder in einer Veränderung ihrer Geſtalt liegen,

welche von der Art iſt, daß dadurch ihre Oberfläche vermindert wird.

§. 2284. Die Strahlenbüſchel aus den Ecken electriſirter Körper pflegen zwar in beſtändigem Strome auszufahren, dahingegen das Wetterleuchten ſtoßweiſe geſchieht; allein dieſer Unterſchied kann von der platten Geſtalt der Hervorragungen an den Wolken herrühren.

Vom Nordlichte.

§. 2285. Das Nordlicht, der Nordſchein (aurora borealis, lumen boreale) iſt eine Erſcheinung, welche ſich in unſern Ländern und weiter nordwärts, bisweilen nach Sonnenuntergang, am nördlichen Horizonte ſehen läßt und in einem ſtarken, oft hochrothen oder feuerfarbenen Lichte beſteht, aus welchem helle Lichtſäulen gegen den Scheitelpunkt emporſteigen. Die Umſtände, welche dieſes Phänomen, wenn es vollſtändig iſt, begleiten, ſind folgende.

§. 2286. Der Anfang der Erſcheinung fällt gewöhnlich bald und ſpäteſtens eine Stunde nach Sonnenuntergang. Nach Mitternacht fängt faſt niemals ein Nordlicht an und die ſtärkſten entſtehen gleich nach der Abenddämmerung. Man ſieht zuerſt gegen Mitternacht einen dunkeln Nebel und weſtwärts von ſelbigem ſcheint der Himmel etwas heller, als gewöhnlich. Der dunkle Nebel nimmt nach und nach die Geſtalt eines Zirkelſegments an, wovon ein Theil des nördlichen Horizonts die Sehne ausmacht. Der obere Theil dieſes dunkeln Segments umzieht ſich bald mit einem weißlichen Lichte, welches um denſelben einen hellen Bogen bildet. Oft entſtehen auch

zwey

zwey bis drey concentriſche Bogen, durch deren Zwiſchenräume man das dunkle Segment ſiehet.

§. 2287. Alsdenn ſteigen aus dem hellen Bogen, oder vielmehr aus dem dunkeln Segmente, an welchen ſich faſt immer eine vorzüglich helle Stelle zeigt, Lichtſtreifen von verſchiedenen Farben hervor, die bald entſtehen, bald vergehen und ihren Ort bald plötzlich, bald allmählig ändern, ſo daß in der Erſcheinung beſtändige Bewegung wahrzunehmen iſt. Dabey wird das Phänomen immer ſtärker und man bemerkt, ſo oft es zunehmen oder ſich ausbreiten will, eine allgemeine Unruhe der ganzen Lichtmaſſe, wobey nicht nur im dunkeln Segmente und im Bogen die hellern Stellen häufig abwechſeln, ſondern auch das Hervorſchieſſen der Strahlen häufiger wird und bisweilen der ganze Himmel mit einem flockigen und zitternden Lichte angefüllt ſcheint.

§. 2288. In dieſem Zeitpunkte ſieht man bisweilen am Zenithe eine Art von Krone, die aus der Vereinigung der, von allen Seiten daſelbſt zuſammenſtoſſenden Strahlen und Lichtbewegungen entſteht und gleichſam die Laterne einer Kuppel, oder den Gipfel eines Zelts vorſtellt. In dieſem Augenblicke erſcheint das Schauſpiel am prächtigſten, ſowohl wegen Mannigfaltigkeit der Gegenſtände, als auch wegen der Schönheit der Farben.

§. 2289. Hierauf wird gewöhnlich die Erſcheinung ſchwächer und ruhiger, jedoch geſchieht dies nicht auf einemmale, ſondern mit häufigen Abwechſelungen, wobey ſich faſt alle vorige Umſtände, Lichtſäulen, zitternder Schimmer, Krone und Farbe wieder erneuern. Endlich aber hört die Bewegung allmählig auf, das Licht zieht ſich mehr gegen den nördlichen Horizont zuſammen und bleibt daſelbſt ruhig; das dunkle Segment zerſtreut ſich und zuletzt bleibt nur noch eine ſtarke Helligkeit am mitternächtlichen Horizonte übrig, welche nach und nach auch verſchwindet, oder ſich in die Morgendämmerung verliert.

§. 2290. Dies iſt die Beſchreibung eines vollſtändigen Nordlichts, welches Mairan den 19ten October 1726 zu Paris beobachtet hat. Sehr oft aber und die meiſtenmale ſieht man nur einige einzelne Theile des Phänomens, obgleich das dunkle Segment, der helle Bogen und die aufſteigenden Lichtſäulen faſt allemal wahrzunehmen ſind.

§. 2291. Mehr nordwärts ſind die Nordlichter weit häufiger und ſtärker; von 224 Nordlichtern, welche Celſius in Upſal geſehen hat, iſt nur der ſechste Theil dieſe Zeit über in Frankreich bemerkt worden. In Italien ſind ſie noch ſeltner und das ſüdlichſte Land, wo man bisher ein Nordlicht mit einiger Gewißheit geſehen hat, iſt Portugal, wo unter 37° nördl. Breite das groſſe Phänomen vom 19ten October 1726, das man in ganz Europa ſahe, ebenfalls bemerkt worden iſt.

§. 2292. Die Nordlichter zeigen ſich rings um den Nordpol der Erde; dies ſcheint anzuzeigen, daß der helle Bogen, welcher nordwärts erſcheint, den Nordpol der Erde, wie ein Ring in der Höhe umgebe. Doch ſcheint dieſer Ring nicht den Pol zum Mittelpunkte zu haben, weil die gröſte Höhe des Bogens gemeiniglich mehr weſtwärts fällt. Dieſe Abweichung nach Weſten ſcheint die Urſache zu ſeyn, warum in Amerika die Nordlichter häufiger, als in Europa geſehen werden; wie denn nach Kalms Beobachtungen Penſylvanien weit mehr Nordlichter hat, als Spanien: obgleich beide Länder unter einerley geographiſchen Breiten liegen. Dieſe merkwürdige Erſcheinung hält, allem Anſehen nach, gewiſſe ziemlich lange Perioden, in denen ſie abwechſelnd häufiger und ſeltener wird, oder wohl gar völlig ausbleibt.

§. 2293. Man ſieht die Nordlichter zu allen Jahrszeiten, am häufigſten aber nach der Herbſt und vor der Frühlingsnachtgleiche.

§. 2294. Es iſt zwar ſehr ſchwer, Parallaxen des Nordlichts zu meſſen und daraus ſeine Höhe über der

Erd-

Erdfläche anzugeben, weil zwey Beobachter an entfernten Oertern nie verſichert ſeyn können, beide ebendenſelben Punkt des Phänomens getroffen zu haben. Doch vereinigen ſich alle hierüber angeſtellte Verſuche darin, daß die Höhe des Gegenſtandes, den man bey dieſer Erſcheinung ſieht, ſehr groß ſeyn müſſe. Dies erhellet ſchon daraus, weil man ein und ebendaſſelbe Phänomen auf einem ſo groſſen Theile der Erdfläche ſieht. Ueberdies zeigt die Erfahrung, daß die Nordlichter in keiner beſtimmten Verbindung mit der Witterung ſtehen, woraus es wahrſcheinlich wird, daß ſie über die Gränzen des Luftkreiſes hinaus liegen und nicht zu den eigentlichen Meteoren gehören.

§. 2295. Mairan berechnet aus Beobachtungen der Höhe des lichten Bogens am 19ten Oktober 1726, welche Godin zu Paris 37°, der Cardinal Polignac zu Freſcati bey Rom 20° gefunden hatte, die Höhe des leuchtenden Stoffs 266¾ franzöſiſche Meilen (25 auf einen Grad), welches auf 160 geographiſche Meilen beträgt und die wahrſcheinliche Höhe des Luftkreiſes (8 bis 10 geographiſche Meilen) bey weitem übertrifft, obgleich Mairan ſich dadurch irrig verleiten läßt, den Luftkreis ſelbſt für ſo hoch zu halten. Bergmann ſetzt dieſe Höhe auf 50 bis 90, ja bisweilen 150 ſchwediſche Meilen.

§. 2296. Man hat auch Verbindungen des Nordlichts mit der Electricität und dem Magnetismus wahrnehmen wollen. Von der Electricität iſt die Sache noch ſehr zweifelhaft.

§. 2297. Von der Magnetnadel haben Celſius und Hjorter zuerſt bemerkt, daß ſie ihre Abweichung beym Nordlichte merklich ändere und gleichſam hin und her zu wanken ſcheine. Einige Beobachtungen hiervon hat auch Winkler geſammlet. Man hat dies bisher immer als eine beſtätigte Erfahrung angeſehen; es iſt aber merkwürdig, daß der P. Hell 1769 in Wardhus

nichts davon wahrgenommen und daß van Swinden ähnliche Bewegungen beym Nordlichte auch an meſſingenen Nadeln, die alſo nicht magnetiſch waren, bemerkt hat.

§. 2298. Daß dieſe Erſcheinung und beſonders das Aufſteigen der Lichtſäulen, mit einem Geräuſche, wie das Sauſen eines entfernten Windes, begleitet ſey, hat man in Schweden behaupten wollen. Dies würde anzeigen, daß der Stoff des Nordlichts nicht ſo weit von uns wäre, oder ſich zuweilen bis in den Luftkreis erſtreckte. Bergmann hat aber nichts hiervon wahrnehmen können und bemerkt, die beſtändige Bewegung mache den Zuſchauer geneigt, jedes Säuſeln, das er etwa aus andern Urſachen höre, dem Nordlichte zuzuſchreiben.

§. 2299. Die Meinungen der Naturforſcher über die Urſache dieſes ſonderbaren Phänomens ſind ſehr verſchieden. Man ſuchte ſie anfänglich in dem, was ſich am erſten darbietet, in entzündlichen, oder wenigſtens phosphoreſcirenden Ausdünſtungen der Erde.

§. 2300. Andere haben das Nordlicht für ein optiſches Meteor gehalten und aus dem Wiederſcheine des, um den Nordpol befindlichen Schnees und Eiſes erklärt, welches die Sonnenſtrahlen gegen die hohle Fläche der Oberſchichten des Dunſtkreiſes zurückwerfe, von der ſie durch eine zweyte Reflexion in unſer Auge gelangten.

§. 2301. Mairan ſetzt dieſer Erklärung entgegen, ſie machte das Nordlicht zu einer wahren Dämmerung, die ſich immer zeigen, auch nach den Geſetzen der Dämmerung ab und zunehmen müſſe; ſie ſetze bey der Höhe des lichten Bogens in unſern Ländern 300 franz. Meilen hoch, noch Lufttheile oder Wolken voraus, die das Licht zurückwerfen: durch dieſe würde man aber die Sterne nicht ſehen können, wie durch den Schimmer des Nordſcheins, die Höhe des Bogens richte ſich nicht nach der Abweichung der Sonne, das Licht müßte nach dieſer Erklärung unten am ſtärkſten ſeyn, wo ſich doch das dunkle Segment

gment zeige, endlich ſey das allgemeine Zittern des ganzen Himmels nebſt den beſondern Umſtänden des Nordlichtes auf dieſe Art gar nicht zu erklären.

§. 2302. Frobeſius bemühte ſich, die Erſcheinungen durch Eistheilchen mit platten Flächen zu erklären, welche in den nördlichen Gegenden des Luftkreiſes bis auf eine groſſe Höhe ſchweben und das Licht der Sonne ſowohl, als des Mondes nicht bloß ein oder zweymal, ſondern ſehr vielmal zurückwerfen ſollen.

§. 2303. Halley erklärt das Nordlicht vom Jahre 1716 für einen magnetiſchen Ausfluß aus dem nördlichen Pole der Erde, der bey ſeinem Aufſteigen dicht und ſichtbar ſey, gegen den Aequator hin ſich zerſtreue und dann wieder ſammle, um in die Südpole einzudringen; er hat auch noch eine andere Erklärung in Bereitſchaft. Nach ihm hat die Erde einen beſondern Kern und wir bewohnen die äuſſere Rinde, vielleicht iſt der Kern auch bewohnt und da ihm die Sonne nicht leuchten kann, ſo hält ſich zwiſchen Kern und Rinde eine eigene leuchtende Materie auf, von der bisweilen etwas durch unbekannte Oeffnungen an den Polen, wo die Schaale am dünnſten iſt, ausſtröhmt und uns als Nordlicht erſcheint.

§. 2304. Da es als beſtätigt angeſehen wird, daß bisweilen die Erde in die Grenze der Sonnenatmosphäre eintritt, ſo ſucht Herr von Mairan den Grund des Nordlichts in der alsdann entſtehenden Vermiſchung beider Atmosphären der Sonne und der Erde.

§. 2305. Euler iſt geneigt, das Nordlicht eben der Urſache zuzuſchreiben, von der er die Kometenſchweiſe herleitet, nämlich dem Stoſſe der Sonnenſtrahlen gegen die Atmosphäre der Erde. Dieſer Stoß würde auch der Erde einen Schweif geben, wenn ihr Luftkreis ſo feine und aufgelöſte Materie enthielte, als ſich um die Kometen findet. Dennoch ſetzt er die obere Luft in einige Bewegung, am meiſten um die Pole, welche der Wir-

kung der Sonne ein halbes Jahr lang unaufhörlich ausgeſetzt ſind.

§. 2306. Seit dem man den Bliz für eine electriſche Erſcheinung erkannt und die Electricität der Atmosphäre wahrgenommen hat, ſind die Naturforſcher geneigt worden, auch das Nordlicht aus der Electricität zu erklären, deren Leuchten im luftleeren Raume, oder vielmehr in ſehr verdünnter Luft, mit den Strahlen des Nordlichts ſo viel Aehnlichkeit hat.

§. 2307. Wenn man eine, durch die Pumpe, von Luft entledigte und mit einem Hahne geſchloſſene Glocke, oder eine luftleere Glasröhre im Dunklen reibt, oder gegen den Leiter einer Electriſirmaſchine bringt, ſo ſcheint ſie von Innen mit einem ſtrahlenden Lichte erfüllt, deſſen Aehnlichkeit mit dem Nordlichte man nicht verkennen kann. Denkt man nun hierbey an das Vacuum, oder an die äuſſerſt dünne Luft an den Grenzen der Atmosphäre und an die Electricität der leztern, ſo bietet ſich dieſe Erklärung des Nordlichts gleichſam von ſelbſt an.

§. 2308. Canton, der Urheber des erwähnten Verſuches, hat dabey auch dieſen Gedanken zuerſt gehabt. Er frägt, ob nicht vielleicht das Nordlicht ein Uebergang der Electricität aus poſitiven Wolken in negative, durch den obern Theil der Atmosphäre ſey? Er ſammlete durch ſeinen Apparat während der Erſcheinung von Nordlichtern, eine Menge Luftelectricität und glaubte dergleichen des Nachts niemals, als bey ſolchen Erſcheinungen zu finden; die Urſache davon ſucht er in einer plözlichen Erwärmung der Luft durch die Erdfläche. Beccaria erklärte nun den Nordſchein ebenfalls für ein ſichtbares Ueberſtröhmen der Electricität und dieſe Meinung verbreitete ſich ſo allgemein, daß Prieſtley ſagt, er glaube nicht, daß ſeitdem irgend jemand an ihrer Wahrheit gezweifelt habe.

§. 2309. Die erſte förmliche Theorie hierüber hat Eberhard entworfen. Nach ſeiner Meinung ſind die Sonnenſtrahlen, die auf den obern Theil der kalten Polarluft fallen, noch nicht im Stande, dieſelbe zu erwärmen, ſie erſchüttern ſie nur und erregen ihre Electricität, die ſich in dieſen Gegenden, wegen der Kälte und Trockenheit, vorzüglich ſtark zeigt.

§. 2310. Eine auf ähnlichen Gründen beruhende Theorie hat der Abt Bertholon de St. Lazare, der faſt die ganze Natur aus der Electricität zu erklären ſucht, gegeben. Er geht von dem Grundſatze aus, daß man deſtomehr Electricität antreffe, je höher man im Luftkreiſe ſteigt.

§. 2311. Franklins eigene Muthmaſſungen über die Urſache des Nordlichts ſind folgende: In den obern Gegenden des Dunſtkreiſes ſtröhmt die erwärmte Luft der heiſſen und gemäſſigten Zonen durch einen beſtändigen Luftzug nach den kälteren Polarländern und führt Wolken mit ſich, welche Electricität in die Gegend der Pole bringen. In den wärmeren Ländern wird das, was von dieſer Electricität im Regen u. dgl. herabfällt, ohne Schwierigkeit in die Erde geleitet. Aber in der kalten Zone, wo es mit dem Schnee herabfällt, kann es wegen der ſtarken Eisrinde, die kein Leiter iſt, nicht in die Erde dringen. Es wird alſo dieſe angehäufte Electricität wieder in die Höhe ſteigen, ſich einen Weg durch den Luftkreis, der bey den Polen ſehr niedrig iſt, bahnen, in den luftleeren Raum übergehen und ſich da in Richtungen, welche wie die Meridiane divergiren, wieder nach dem Aequator wenden. Geſchieht dies, ſo muß ſie da, wo ſie am dichteſten iſt, ſichtbar ſeyn, dies aber immer weniger werden, jemehr ſie divergirt, bis ſie endlich in unſern Ländern in die Luft oder Erde übergeht.

§. 2312. Hieraus würden ſich alle Phänomene erklären. Das Nordlicht erſcheint im Sommer am ſel-

 tenſten,

tenſten, weil da das Eis wärmer und zum Leiten geſchick- ter iſt. Die verdichtete Polarluft ſelbſt würde als ein dunkler Kreis, oder vielmehr als ein Segment davon erſcheinen und da die divergirende Strahlen, wenn ſie Leitern näher kommen, wieder convergiren, ſo würden hierdurch die mannigfaltigen Figuren der Lichtſtreifen be- greiflich. Poſitiv electriſche Stellen würden die Kronen veranlaſſen, die in den Beſchreibungen der Nordlichter erwähnt werden.

§. 2313. So viel auch das Nordlicht Aehnlichkeit mit einer electriſchen Erſcheinung hat, ſo iſt doch unter allen dieſen Theorien noch keine, welche in Abſicht der beſondern Umſtände vollkommen befriediget. Das Re- ſultat aus allen iſt, wie in mehreren Fällen, dieſes, daß wir noch weit davon entfernt ſind, die wahre Urſache und Entſtehungsart des Nordlichts mit Gewißheit angeben zu können.

Vom Südlichte.

§. 2314. So, wie wir in unſern Ländern und weiter nordwärts das Nordlicht ſehen, ſo zeigt ſich den Bewoh- nern der Südländer eine ähnliche Erſcheinung nach der Gegend des Südpols zu. Sie wird Südlicht, Au- ſtralſchein (aurora auſtralis, lumen auſtrale) genannt, ſie hat unſtreitig eine ähnliche Beſchaffenheit und gleiche Urſachen mit dem Nordlichte, ſo daß ich hierüber ganz auf das, was ich über das Nordlicht vorgetragen habe, verweiſe.

§. 2315. Ob man gleich das Südlicht lange vermu- thet hat, ſo iſt es doch erſt im Jahre 1773 wirklich be- obachtet worden, es iſt dem Nordlichte, die Gegend, in welcher es erſcheint, ausgenommen, ganz ähnlich.

§. 2316.

§. 2316. Lichtenberg giebt als Muthmaſſungen an, unſere Erdkugel zeige vielleicht, wie ein groſſer Turmalin, an beiden Polen entgegengeſetzte Electricitäten, die durch die Erwärmung erregt würden. Daraus lieſſe ſich erklären, warum die Nordlichter um die Nachtgleichen am ſtärkſten ſind und alſo bey uns am häufigſten geſehen werden, weil um dieſe Zeit viel Tage nach einander die ganze Erdkugel mit beiden Polen zugleich von der Sonne erleuchtet und erwärmt wird. Daß die Südlichter ſo ſelten ſind, komme vielleicht davon her, daß der Südpol die negative Electricität habe, deren Büſchel bekanntermaſſen weit ſchwächer, als die ausſtröhmenden Strahlenpinſel der poſitiven Electricität ſind. Aus dieſer nördlichen poſitiven Electricität und ſüdlichen negativen Electricität erkläre ſich vielleicht auch die ſtärkere Vegetation in den nördlichen Breiten und unſere faſt immer poſitive Luftelectricität bey heiterm Himmel.

§. 2317. Da Forſter das Südlicht ausſtröhmend und dem Nordlichte ganz gleich geſehen hat, wir aber das Nordlicht ſehr oft ſtill und ohne Strahlen ſehen, ſo könnte vielleicht eine Verwechſelung der electriſchen Pole vorgehen.

§. 2318. Molina verſichert, die Südlichter würden auf den chileſiſchen Inſeln häufig geſehen, giebt aber keine Beſchreibung ihrer Form.

Von den Feuerkugeln.

§. 2319. Den Namen Feuerkugel (bolis, globus ardens) giebt man folgender Lufterſcheinung. Man ſieht nämlich bisweilen in der Atmoſpähre eine groſſe leuchtende Kugel, deren Farbe oft ins rothe fällt und die ſich langſamer oder ſchneller durch die Luft bewegt. Oft

zieht dieſe Kugel einen hellen Schweif nach ſich, der an der Kugel ſelbſt einen gleichen Durchmeſſer mit ihr hat, weiterhin aber, ſich in eine Spitze endiget und etwa 4 bis 5 Durchmeſſer der Kugel lang iſt. Dieſen geſchweiften Feuerkugeln giebt man auch den Namen der fliegenden Drachen (bolides).

§. 2320. Die Gröſſe dieſer Kugeln iſt verſchieden. Ihr ſcheinbarer Durchmeſſer hat bisweilen den vierten Theil des Monddurchmeſſers, bisweilen die Hälfte deſſelben betragen. Balbi beobachtete eine, 1719 zu Bologna, ſie ſchien ſo groß, als der Vollmond, glich dem brennenden Kampher und leuchtete ſo ſtark, als die aufgehende Sonne. Auf ihrer Oberfläche ſahe man vier Schlünde, woraus Rauch und Flamme hervorbrachen. Aus gleichzeitigen Beobachtungen ihrer ſcheinbaren Höhe an verſchiedenen Oertern ſchloß man ihre wahre Höhe über der Erdfläche, zwiſchen 16000 und 20000 Schritte und ihr wahrer Durchmeſſer 3560 Schuh. Sie verbreitete überall einen Schwefelgeruch und zerſprang mit einem heftigen Knalle.

§. 2321. Chalmer beſchreibt eine Feuerkugel, welche 1748, mitten im Ocean, gegen ein Schiff herankam. Sie ſchien an der Oberfläche des Meeres hinzuſtreichen, zerſprang in einer Entfernung von 40 bis 50 Ellen vom Schiffe mit einem Getöſe, das dem Knallen von hundert Kanonen glich, erfüllte das ganze Schiff mit einem Schwefelgeruche, zerbrach einen Maſt, ſpaltete den andern, warf fünf Menſchen zu Boden und beſchädigte einen ſechsten, durch Verbrennung an der Haut.

§. 2322. Am 17ten Julius 1771 Abends, erſchien eine Feuerkugel, die in einem groſſen Theile von Frankreich geſehen wurde und in Paris gröſſer und heller, als der Mond ſchien. Sie zerſprang mit Krachen und erſchütterte die Luft dabey ſo, daß die Fenſter und das Hausgeräthe zitterten und einige glaubten, es ſey ein Erdbeben.

heben. Die Kugel war über England entſtanden und auch um Oxford ſichtbar geweſen, ungefähr um Melün, ſüdſüdweſtlich von Paris zerſprang ſie. Als man ſie wahrnahm, muß ſie mehr als 41076 Toiſen hoch über der Erde geweſen ſeyn und bey ihrem Zerſpringen über 20598 Toiſen. Sie mag 6 bis 8 Stunden Weges in einer Secunde durchlaufen und mehr als 500 Toiſen im Durchmeſſer gehalten haben. Der Himmel war bey der Erſcheinung dieſer Kugel klar.

§. 2323. Einige Feuerkugeln drehen ſich um ihre Axe. Gewöhnlich verſchwinden ſie in einigen Secunden, man hat aber auch Beyſpiele, da ſie mehrere Minuten lang ſichtbar geblieben ſind. Nach des Ulloa Erzählung ſind ſie bey der Stadt Santa Maria de la Parilla ſo häufig, daß viele in einer Nacht geſehen werden. Ueberhaupt aber ſind ſie ſelten; zuweilen verſchwinden ſie auch ohne Schall.

§. 2324. Alle Naturforſcher geſtehen einmüthig, daß die Urſache und Entſtehungsart der Feuerkugeln von ſo ungeheuren Gröſſen und in ſo beträchlichen Höhen, äuſſerſt ſchwer zu begreiffen iſt. Muſſchenbrök ſchließt aus dem Schwefelgeruche der Feuerkugeln, daß ſie aus ſchwefelichten und andern entzündlichen Ausflüſſen beſtehen, welche zum Theile aus den Vulkanen, oder bey Erdbeben aus den unterirdiſchen Höhlen in die Luft aufſteigen und vom Winde zuſammen getrieben worden ſind, eine Wolke bilden und durch Zuſammenkommen mit andern Dünſten, oder irgend einer andern Urſache, entzündet werden.

§. 2325. Andere Naturforſcher hingegen haben ihrer erſtaunenden Höhe, Gröſſe und Geſchwindigkeit wegen es ganz aufgegeben, ſie aus irdiſchen Dünſten zu erklären. So hält ſie Halley für Materie, die im groſſen Weltraume zerſtreut ſey, ſich durch die allgemeine Anziehungskraft irgendwo geſezt habe und von der Erde

auf

auf ihrem Wege angetroffen werde, noch ehe ſie eine anſehnliche Geſchwindigkeit gegen die Sonne erhalte. Hartſoeker erklärt ſie geradehin für Kometen und Pringle für Körper, welche beſtändig im Kreiſe herum laufen. Dieſes läßt ſich aber mit ihrem Zerplatzen nicht vereinigen.

§. 2326. Als es gewöhnlich ward, alles aus der Electricität herzuleiten, hat man auch die Feuerkugeln durch dieſelbe zu erklären geſucht. Beccaria, der hierbey ſeiner Einbildungskraft unſtreitig zu viel nachgegeben hat, behauptete ſolches zuerſt. Dafür hat ſie auch Hartmann erklären wollen und ſeit dieſer Zeit hat man, in den meiſten Lehrbüchern der Naturlehre, die Feuerkugeln entweder geradehin für electriſche Erſcheinungen ausgegeben, oder doch wenigſtens bemerkt, daß ſich bey ihrer Entſtehung Electricität mit einmiſche.

§. 2327. Reimarus, der überhaupt den gewagten Erklärungen aller Meteore aus der Electricität mit Recht nicht günſtig iſt, urtheilt hiervon ganz anders. Er geſteht zwar, daß er von den Feuerkugeln keinen recht wahrſcheinlichen Grund anzugeben wiſſe, daß ſie aber doch von electriſchen Feuerballen oder wahren Blitzen ſehr unterſchieden ſind, zeige ſowohl ihr Anſehen und ihre Art von Bewegung, als auch die überaus groſſe Höhe von der, der Erde, wo ſie ſich zu zeigen pflegen und wo die Luft ſo verdünnet ſeyn müſſe, daß ſich keine Wolken mehr bilden könnten und die Electricität gewiß nur, wie im luftleeren Raume ſich ausbreiten, nicht aber in geballtem Feuer erſcheinen könnte.

§. 2328. Daß man bisweilen beym Niederfallen der Feuerkugeln electriſche Wirkungen wahrgenommen haben will, iſt noch kein Beweis ihres electriſchen Urſprungs, weil auch andere ſchnell durch die Luft bewegte Körper Electricität erregen können.

§. 2329. Bergmann nimmt ſehr richtig verſchiedene Gattungen von Feuerkugeln an. Was die niedrigſten betrifft, folgt er Muſſchenbroek's Meinung, nur meint er, es ſey ſchwer zu begreiffen, wie eine ſolche gewiß ſehr lockere Kugel ihre erſtaunliche Geſchwindigkeit behalten könne, da die viel dichtere Kanonenkugel, wegen des Widerſtandes der Luft, nicht zwey Meilen zu gehen vermöge. Eine andere Gattung Feuerkugeln, die zuweilen bey Donnerwettern entſtehen und an der Erdfläche hingehen, wie die (§. 2321.) am engliſchen Schiffe von Chalmer beſchriebene, ſcheint ihm von anderer Beſchaffenheit und dem Blitze ähnlicher zu ſeyn. Die höchſten endlich verſucht er von der gröbern Materie des Zodiakallichtes oder der Sonnenatmosphäre herzuleiten, deren feinerer Theil nach Mairan's Hypotheſe die Urſache der Nordlichter iſt. Wenigſtens meint er, ſey dies nicht unglaublicher, als andere bisher angegebene Muthmaſſungen. Er wünſcht, daß man einmal Gelegenheit finden möchte, die Subſtanz einer zerplatzten Feuerkugel an dem Orte, wo ſie niedergefallen, zu unterſuchen, welches freylich das beſte Miitel zur Entdeckung der wahren Natur dieſes Meteors ſeyn würde.

§. 2330. Die meiſten Naturforſcher erklären die Feuerkugeln, ſo wie die fliegenden Drachen und die ſogenannten Sternſchnuppen, welche ſich bloß dem Grade nach, von jenen zu unterſcheiden ſcheinen, für Wirkungen fetter, öhligter, entzündlicher, oder auch nur bloß leuchtender Dünſte; wiewohl bey den Feuerkugeln eine wirkliche Entzündung mit Exploſion unläugbar vorhanden iſt.

§. 2331. Von Herbert iſt der Meinung, daß die brennbare Luft, welche ihrer Leichtigkeit halber bis in die größten Höhen aufſteigt und mit atmosphäriſcher Luft vermiſcht, einer Entzündung mit Exploſion fähig wird, einen groſſen Antheil an dieſer und ähnlichen Erſcheinungen hat.

Von den Sternſchnuppen.

§. 2332. Sehr oft ſieht man des Abends, bey heiterm Himmel, kleine leuchtende Körper, wie Flammen oder Sterne, bald ſchneller, bald langſamer durch die Atmosphäre ſchieſſen, welche wieder verſchwinden, oder auf die Erde zu fallen ſcheinen; bisweilen ziehen ſie einen leuchtenden Schweif nach ſich. Dieſer Erſcheinung hat man den Namen Sternſchnuppen (ſtella cadens) gegeben, ſie ſcheinen von den Feuerkugeln und fliegenden Drachen, nur der Gröſſe nach, unterſchieden zu ſeyn.

§. 2333. Dieſes Meteor wird gewöhnlich nur Abends oder in der Nacht ſichtbar; am öfterſten zeigt es ſich in heiteren Abenden und in Nächten, die auf ſchwule Tage folgen, nach Muſſchenbroek vornehmlich im Auguſte, wenn die gröſte Hitze vorüber iſt. Kraft ſahe auch zu Petersburg am 25ſten November 1741 häufige Sternſchnuppen bey ſtrenger Kälte, wobey das Fahrenheitſche Thermometer auf Null ſtand.

§. 2334. Man giebt vor, die Subſtanz der auf die Erde niedergefallenen Sternſchnuppen unterſucht und eine gallertartige gelbliche Materie gefunden zu haben, die in Pappier aufbewahret, endlich verrrocknet und hart wird. Solche Beobachtungen von Robert Fludd u. a. werden beym Gaſſendi erzählt, man hat auch eine ähnliche von Menzel.

§. 2335. Daß Sternſchnuppen wirklich auf die Erde herabfallen, verſichert Muſſchenbroek mit eigenen Augen geſehen zu haben. Inzwiſchen iſt es ſo leicht nicht, den Ort genau zu beſtimmen und ſich zu verſichern, daß das gefundene in der That die Subſtanz der Sternſchnuppen ſey, wir würden ſonſt weit mehr und zuverläſſigere Beobachtungen darüber haben.

§. 2336. Auch über die Höhe der Sternſchnuppen im Luftkreiſe läßt ſich nichts gewiſſes angeben. Brydone verſichert, das Sternſchieſſen ſey ihm auf dem Bernhard in der Schweiz und auf dem Gipfel des Aetna noch immer eben ſo hoch erſchienen, als ſonſt, wenn man es auf der flachen Erde betrachte. Dies ſcheint eine groſſe Höhe, ſo wie bey den Feuerkugeln, anzuzeigen.

§. 2337. Ohne Zweifel hat auch dieſes Meteor mit den Feuerkugeln einen ähnlichen Urſprung, ob gleich ſchwer anzugeben iſt, welchen. Paracelſus gab die Sternſchnuppen für Auswürfe der Geſtirne aus. Merret und Morton hielten ſie für leuchtende Excremente der Vögel. Muſſchenbroek für öhlichten Stoff, der durch die Wärme des Tages aufgelöſet in die Höhe ſteigt, durch die Kühle des Abends aber verdichtet werde und entzündet durch ſeine Schwere herabfalle, man ſieht hierbey nicht, woher die Entzündung kommen ſoll.

§. 2338. Beccaria erklärte zuerſt das Sternſchieſſen für eine bloß electriſche Erſcheinung.

§. §. 2339. Reimarus bemerkt gegen dieſe Erklärung ſehr richtig, daß ſich das Sternſchieſſen in ſeiner Entſtehung, Bewegung und Wirkung ſehr vom Blitze und allen electriſchen Erſcheinungen unterſcheide. Es entſtehe bey heiterer und ſtiller Luft viel höher als die Wolken: es zeige ſich dabey offenbar eine in Brand geſetzte Materie, welche unterweges Funken ausſprühe, der Lauf weiche auch ſehr von der Bahn eines Wetterſtrahls ab und ſuche nicht, die auf der Erde hervorragende Körper zu treffen. Jedoch geſteht er, daß er keinen andern recht wahrſcheinlichen Grund dieſes Meteors anzugeben wiſſe.

§. 2340. Die meiſten Naturforſcher erklären die Sternſchnuppen für Wirkungen öhlichter oder fetter Dünſte im Luftkreiſe, die ſich entweder wirklich entzünden, oder nur bloß leuchten. Nach Volta hat die brennbare

Luft, welche ihrer Leichtigkeit halber in die gröſsten Höhen aufſteigt und mit atmosphäriſcher Luft vermiſcht, einer Entzündung fähig iſt, groſſen Antheil an dieſen Erſcheinungen.

§. 2341. Green erklärt ebenfalls die Sternſchnuppen, für Entzündungen brennbarer Luftarten, in den höhern Gegenden der Atmosphäre. Es hat nur dabey einige Schwierigkeit, die Urſache der Entzündung anzugeben, worzu man doch electriſche Funken oder kleine Blitze annehmen müſte. Sollten nicht etwa phophoreſcirende Luftarten, die nur leuchten und nicht brennen, ſchon zur Erläuterung hinreichend ſeyn?

Von den Irrlichtern.

§. 2342. Flammen oder Lichter von verſchiedenen Gröſſen, die man nicht weit vom Boden, vornehmlich über ſumpfigen Oertern, Mooren, Kirchhöfen, Schindangern und dergleichen in der Luft ſchweben und ſich hin und her bewegen ſieht, nennt man Irrlichter, Irrwiſche (ignes fatui, ambulones); bisweilen erſcheinen derſelben zwey, drey oder mehrere zugleich. Am öfterſten werden ſie in den warmen Ländern im Sommer und zu Anfange des Herbſts, gleich nach Sonnenuntergang geſehen. Die gewöhnlichen haben die Gröſſe einer Lichtflamme; die gröſſern heiſſen Irrwiſche und ſollen in der Gegend von Bologna, wo ſie überhaupt, wie in verſchiedenen Gegenden von Spanien und Aethiopien ſehr häufig ſind, bisweilen eine Höhe von 12 Fuſs erreichen.

§. 2343. Man hat von den Irrlichtern noch keine genaue Beſchreibungen und Unterſuchungen. Dechales erzählt

erzählt, Robert Fludd habe ein Irrlicht verfolgt, zu Boden geſchlagen und eine ſchleimigte Materie wie Froſchleich gefunden. Derham führt an, er ſey auf eines zugegangen, das um eine modernde Diſtel zu hüpfen geſchienen, es ſey aber vor ihm geflohen und nach Beccaria und Harley ſoll ein Irrlicht eine italiäniſche Meile weit vor einem Reiſenden hergegangen ſeyn.

§. 2344. Wenn es wahr iſt, was man hieraus gefolgert und ſo oft nachgeſchrieben hat, daß dieſe Lichter vor dem Verfolger fliehen und dem Fliehenden nachfolgen, ſo läßt es ſich leicht aus der Bewegung der Luft erklären. Man hat auch geſagt, daß ſie vor dem Fluchenden fliehen und ſich dem Betenden nähern. Auch dies würde daraus zu erklären ſeyn, daß jener die Luft mit Heftigkeit von ſich ſtößt, dieſer aber mehr an ſich zieht. Der Aberglaube macht aus dieſen Lichtern abgeſchiedene Seelen oder böſe Geiſter, welche die Reiſenden irre führen und ſelbſt einige Phyſiker, z. B. Cardan und Sennert, ſprechen nicht vernünftiger davon.

§. 2345. Man kann bey dieſem Mangel an guten Beobachtungen nichts weiter, als Muthmaſſungen über die Natur und Urſache der Irrlichter vorbringen. Vielleicht entſtehen ſie, oder einige Arten von ihnen, durch einen bey der Fäulniß erzeugten natürlichen Phosphorus, ſo wie bekanntlich faule Fiſche, faules Fleiſch, faules Holz u. dgl. im Dunkeln leuchten.

§. 2346. Vielleicht können leuchtende Inſekten, entweder einzeln oder in ganzen Klumpen zu Zeiten dergleichen Erſcheinungen nachahmen, ob es gleich unwahrſcheinlich iſt, daß nach Willoughby, Ray und Vallisneri alle Irrlichter von leuchtenden Inſekten herrühren ſollten.

§. 2347. Es iſt auch möglich, daß an dieſen Phänomen die Electricität zuweilen einigen Antheil haben

kann; wenigſtens iſt die Erſcheinung ſelbſt dem St. Elmusfeuer oder electriſchen Wetterlichte an den Spitzen der Körper nicht unähnlich und unterſcheidet ſich bloß durch ihre Beweglichkeit. Reimarus hält die Irrlichter und Irrwiſche darum nicht für electriſch, weil ihr Licht zu matt iſt. Auf dieſes Meteor aber, läßt ſich dieſer Schluß nicht anwenden.

§. 2348. Volta erklärt die Irrlichter für Erſcheinungen der aus ſumpfigen Oertern aufſteigenden brennbaren oder Sumpfluft, welche durch ihre Vermiſchung mit atmosphäriſcher Luft einer Entzündung fähig wird und bey vielen Verſuchen, durch den electriſchen Funken entzündet, eine bläuliche Flamme giebt, welche dem Scheine der Irrlichter ziemlich ähnlich iſt. Dieſer Erklärung, welche bey vielen Phyſikern Beyfall gefunden hat, ſteht nur das entgegen, daß die Irrlichter, bloß zu leuchten, nicht wirklich zu brennen ſcheinen und daß man ſich Blitze oder electriſche Funken hinzudenken muß, welche die aus den Sümpfen emporſteigende Ströhme von Gas entzünden.

§. 2349. Es iſt wahrſcheinlicher, daß die gewöhnlichen Irrlichter Wirkungen einer durch die Fäulniß erzeugten phosphoreſcirenden Materie ſind. Vielleicht werden einſt, genauere Beobachtungen dieſes Meteors ſelbſt und Unterſuchungen über die phosphoreſcirenden Luftarten, mehr Licht über dieſen, noch ſehr dunklen Gegenſtand verbreiten.

Vom Regenbogen.

§. 2350. Unter dem Namen Regenbogen (iris) verſteht man den farbigen Kreisbogen, welcher ſich in den Regenwolken zeigt, wenn ſie von der Sonne beſchienen

nen werden und der Zuſchauer, der die Sonne im Rücken hat, das Geſicht gegen die regnende Wolke kehrt, dieſe Erſcheinung gehört in die Klaſſe der glänzenden Luftererſcheinungen.

§. 2351. Die meiſte Zeit ſieht man zugleich zwey Regenbogen, die concentriſch ſind und nur eine merkliche Breite auseinander ſtehen, der innere hat die lebhafteſten Farben und heißt daher der Hauptregenbogen (iris primaria); der äuſſere (iris ſecundaria) hat weit ſchwächere Farben, bisweilen ſieht man innerhalb des Hauptregenbogens noch einen oder mehrere von noch ſchwächern Farben.

§. 2352. Die Farben folgen im Regenbogen wie in den prismatiſchen Sonnenbildern (§. 974), nämlich von Innen nach Auſſen gerechnet in dieſer Ordnung: violet, blau, grün, gelb, orange, roth, im äuſſern Bogen iſt die Ordnung in der Folge dieſer Farben umgekehrt.

§. 2353. Der Halbmeſſer des Hauptregenbogens begreift 40° bis 42°, der des äuſſern 51° bis 54°, der Mittelpunkt beider Bogen iſt der Sonne gerade entgegen geſetzt, ſo daß ein völliger Halbkreis über dem Horizont erſcheint, wenn die Sonne eben im Auf. oder Untergehen iſt.

§. 2354. Die Entſtehung des Regenbogens läßt ſich vollkommen, aus der Brechung der Sonnenſtrahlen in denen Regentropfen und aus der verſchiedenen Brechbarkeit der verſchieden gefärbten Lichtſtrahlen, die dadurch zerſtreut und von einander abgeſondert werden müſſen, erklären, jedoch läßt ſich ſolches nur durch Anwendung mathematiſcher Rechnung theoretiſch darthun.

§. 2355, Wenn wir einen Regenbogen ſehen ſollen, ſo müſſen die, durch die Brechung der, auf den Regentropfen fallenden Sonnenſtrahlen von einander abgeſonderte Farbenſtrahlen ins Auge treffen, woraus folgt, daß,

damit wir einen Regenbogen ſehen, die Sonnenſtrahlen mit den Regentropfen, oder vielmehr der Geſichtslinie einen beſtimmten Winkel machen müſſen, damit die abgeſonderte verſchiedene Farbeſtrahlen das Auge treffen können.

§. 2356. Wenn man Sonnenſtrahlen in einem gewiſſen Winkel auf eine gläſerne hohle, mit Waſſer angefüllte Kugel fallen läßt, ſo bilden ſich auf einer weiſſen Wand, welche die Farben ihrer Lichtſtrahlen auffängt, verſchieden gefärbte Bogen und im Kleinen ein wahrer Regenbogen, die Sonnenſtrahlen werden hier in der Glaskugel auf eine ähnliche Art gebrochen, wie in den Regentropfen.

§. 2357. Wenn man auf eine ſolche Kugel die Sonnenſtrahlen fallen läßt und das Auge ſo ſtellt, daß die Geſichtslinie mit den Sonnenſtrahlen einen Winkel von 42 Graden macht, ſo ſieht man an der untern oder von der Sonne abgewendeten Seite der Kugel ein ſehr lebhaftes Roth, wird dieſer Winkel um ein Paar Grade nach und nach verkleinert, ſo erſcheinen, ſtatt der rothen Farbe, nach und nach gelb, grün und blau, wird der Winkel bis auf 51° vergröſſert, ſo erſcheint roth auf der obern, oder der Sonne zugekehrten Seite und die andern Farben folgen, wenn man den Winkel nach und nach um etwas vergröſſert. Man erhält durch dieſen Verſuch eine ſehr deutliche, ſinnliche Vorſtellung der Bildung des Regenbogens.

§. 2358. Man beobachtet auch zuweilen Mondregenbogen, die durch die Brechung und Farbenzerſtreuung des Mondlichts in Regentropfen entſtehen, ſie ſind insgemein ſehr blaß und man kann oft gar keine Farben unterſcheiden und ſie bilden nur weiſſe oder gelbe Bogens.

§. 2259. Wenn das Meer ſehr ſtürmiſch iſt und die Wellen ſich häufig in Tropfen zertheilen, ſo bilden die Sonnenſtrahlen darin die umgekehrte Meerregenbogen, deren

deren man oft 20 bis 30 zugleich ſieht, die aber gewöhnlich nur zwey Farben, nämlich gelb gegen die Sonne zu und blaßgrün auf der andern Seite zeigen.

§. 2360. Läßt man in einem verfinſterten Zimmer, Sonnenſtrahlen in der nöthigen Richtung auf einem in Tropfen zertheilten Waſſerſtrahl, welcher alsdenn einen Regen bildet, fallen, ſo läßt ſich dadurch ein künſtlicher Regenbogen ſehr gut nachmachen, bey welchem man alle die, der Bildung der natürlichen, begleitende Umſtände beobachten und wahrnehmen kann.

Von den Sonnen und Mondhöfen.

§. 2361. Höfe um Sonne und Mond, Halonen (halones, coronae) nennt man Kreiſe oder Ringe, welche zu gewiſſen Zeiten die Sonne, den Mond, auch wohl die gröſſern Sterne zu umgeben ſcheinen und bald weiß, bald wie Regenbogen gefärbt ſind. Im letztern Falle iſt die rothe Farbe gewöhnlich die innerſte; bisweilen ſieht man mehrere concentriſche Ringe auf einmal. Ihr Durchmeſſer beträgt mehrentheils 45 Grade, doch kann er auch eine andere Gröſſe haben und von 2° bis 90° gehen. Sie werden vom Winde zerſtreut und an Oertern, die einige Meilen aus einander liegen, nicht zugleich geſehen. Daher kann die Urſache ihrer Entſtehung nicht hoch im Luftkreiſe liegen.

§. 2362. Man ſieht einen ſolchen Hof um jedes Licht, das man im Kalten durch aufſteigenden Dunſt von warmen Waſſer, durch angehauchte oder leicht überfrorne Fenſterſcheiben u. dgl. betrachtet und kann hieraus ſchlieſſen, daß die Höfe durch die Brechung der Lichtſtrahlen in den wäſſerichten Theilen des Luftkreiſes entſtehen. Die um-

ſtändliche Erklärung der Höfe aber, mit allen beſondern Erſcheinungen hat viele Schwierigkeiten.

§. 2363. Descartes ſchreibt in ſeiner Dioptrik die Entſtehung der Höfe, den in der Luft ſchwebenden Eistheilen zu, welche nach ihrer verſchiedenen Erhabenheit ſolchen bald gröſſere, bald kleinere Durchmeſſer geben ſollten. Gaſſendi und Dechales ſuchen die Höfe wie den Regenbogen zu erklären. Aber keiner von beiden beſtimmt deutlich, wie hierbey die gehörigen Farbenſtrahlen ins Auge kommen.

§. 2364. Die vornehmſte Theorie der Höfe iſt von Huygens, welcher zu dieſem Behufe in der Atmoſphäre durchſichtige Kügelchen, mit einem undurchſichtigen Kerne von der Gröſſe des Rübſaamens annimmt.

§. 2365. Weidler hält es mit Recht für unwahrſcheinlich, daß ſolche Körper, wie Huygens vorausſetzt, mit genau abgemeſſenen Körnern, von völlig gleichen Verhältniſſen vorhanden ſeyn ſollten, zumal da die Höfe ſich auch um Lichtflammen zeigen, wo es ſolche Körper mit Kernen gewiß nicht giebt. Er erklärt das Phänomen aus kleinen Tropfen, worin die Strahlen zweymal gebrochen und zweymal zurückgeworfen werden.

§. 2366. Mariotte leitet die kleinen Höfe von einer zweymaligen Brechung des Lichts in wäſſerigten Dünſten her.

Von

Von den Nebenſonnen.

§. 2367. Bilder der Sonne, welche ſich bisweilen noch auſſer der wahren Sonne, am Himmel zeigen, meiſtens durch einen hellen, auch wohl gefärbten Kranz oder Ring unter einander verbunden ſind, oder auch ſchweifähnliche Stücken eines ſolchen Kranzes an ſich haben, nennt man Nebenſonnen (parhelii), ſie gehören zu den glänzenden Lichterſcheinungen.

§. 2368. Die Nebenſonnen ſind gewöhnlich mit weiſſen oder farbigen Ringen, von der Breite des ſcheinbaren Sonnendurchmeſſers begleitet. Durch alle Nebenſonnen, oder doch durch die meiſten, geht ein weiſſer horizontaler Kreis, der, wenn er ganz wäre, auch durch die wahre Sonne gehen würde. Mit dieſen gehen dann auch farbige Bogen parallel, die da, wo ſie die Ringe berühren, noch mehr Nebenſonnen bilden.

§. 2369. Die Schweife ſind allemal Stücken dieſer Kreiſe oder Ringe und erſcheinen oft einzeln. Mehreremale hat man die Sonne mit aufwärts oder niederwärts gerichteten leuchtenden Schweifen auf oder untergehen geſehen. Wales erzählt, daß in der Hudſonsbay ſolche Streifen jeden Morgen geſehen werden, auch die Nebenſonnen daſelbſt ſehr häufig ſind. Malezieu ſahe im Jahre 1722 drey Sonnen gerade und dicht übereinander. Muſſchenbroek hat dergleichen Beobachtungen ſehr fleiſſig zuſammengetragen.

§. 2370. Descartes gab die erſte, aber ſehr unglückliche Erklärung der Nebenſonnen, aus der Reflexion der Sonnenſtrahlen, durch die in der Luft ſchwebenden Eistheile. Er glaubt nämlich, es werde bisweilen das Eis durch entgegengeſetzte Winde zuſammengetrieben und in einen ungeheuern Eiscylinder vereiniget, der durch Zurückwerfung des Lichts, nach allen Seiten den groſſen

hori-

horizontalen Kreis bilde. Die übrigen Umſtände ſeiner Erklärung ſind eben ſo unwahrſcheinlich, als unzureichend.

§. 2371. Dechales ſchreibt die Nebenſonnen bloß im Allgemeinen einem Spiegeln der Sonne in den Wolken zu und will ſolches dadurch wahrſcheinlich machen, daß ſich zu Beſoul in Bourgogne ein Bild des Erzengel Michael auf eine ähnliche Art in den Wolken geſpiegelt und alle Zuſchauer in Schrecken geſetzt habe; für einen ähnlichen Schreck ſind die jetzigen Phyſiker geſichert.

§. 2372. Huygens, der die Höfe aus durchſichtigen Kügelchen mit undurchſichtigen Kernen erklärt hatte, nahm für die weiſſen Ringe und Nebenſonnen kleine durchſichtige, aufrechtſchwebende Cylinder oder Eisnadeln mit undurchſichtigen Kernen an. Hieraus zeigt er die Entſtehung des groſſen horizontalen Kreiſes ſehr gut, durch Zeichnung eines ſolchen Cylinders im Groſſen und des Weges der von ihm zurückgeworfenen Sonnenſtrahlen.

§. 2373. Weidler will zwar Huygens Erklärung der Höfe nicht gelten laſſen, billigt aber doch ſeine Vorſtellungsart von der Entſtehung des weiſſen horizontalen Kreiſes durch die Reflexion des Lichts von cylindriſchen Eisnadeln. Muſſchenbroek führt auch an, daß nach Maraldi, Weidlers und Krafts Bemerkung, ſolche Eisnadeln, nach Verſchwindung der Nebenſonnen wirklich aus der Luft gefallen ſind, nur daß man ſie nicht in der Mitte undurchſichtig gefunden hat und daß, nach Ellis und Middleton, in Nordamerika die Luft bisweilen mit ſichtbaren Eisnadeln angefüllt iſt.

§. 2374. So gekünſtelt auch die Huygenianiſche Erklärung ſcheinen mag, ſo kann man ſich doch die Sa-

che ſchwerlich anders vorſtellen, als daß die Kreiſe, ſie mögen weiß oder farbig ſeyn, in bloſſen Nebeln und Dünſten entſpringen, die entweder aus kleinen Waſſertröpfchen, oder aus Dunſtbläschen beſtehen. Wenn das Phänomen vollſtändig iſt, ſcheint es ſechs Kreiſe zu zeigen, deren drey um die Sonne, drey mit dem Horizonte parallel gehen und die in ihren Durchſchnitts oder Berührungsſtellen Nebenſonnen zeigen. Wie aber dieſe Kreiſe hervorgebracht werden, das iſt noch bisher von keinem Naturforſcher aus den Eigenſchaften des Lichts mit Vollkommenheit erklärt worden.

Von den Nebenmonden.

§. 2375. Man ſieht zuweilen, auſſer dem wahren Monde, noch Bilder von ihm am Himmel, die meiſtens durch einen halben Ring oder Kranz mit einander verbunden ſind und nennt ſolche Nebenmonde (paraselenae).

§. 2376. Da ſie ohne Zweifel aus eben den Urſachen entſtehen, wie die ähnlichen Bilder der Sonne, ſo beziehe ich mich gänzlich auf das, was ich von den Nebenſonnen vorgetragen habe.

Von der Abend und Morgenröthe.

§. 2377. Unter der Morgenröthe (aurora) verſteht man die rothe Farbe, welche ſich um die Zeit des Sonnenaufgangs am Himmel und an denen Wolken

zeigt.

zeigt. Bey Sonnenuntergang bemerkt man ſie ebenfalls, oft noch ſchöner, unter dem Namen der Abendröthe.

§. 2378. Newton ſuchte die Urſache derſelben in der Gröſſe der Dunſtbläschen, aus welchen die Wolken beſtehen, welche gerade nur zur Zurückwerfung der rothen Strahlen geſchickt ſey: aber Melville vermuthet, mit mehr Wahrſcheinlichkeit, daß vom Sonnenlichte, wenn es vom Horizonte her und alſo durch eine groſſe Strecke Luft kommt, zuerſt die blauen, dann die gelben Strahlen und zuletzt die rothen verlohren gehen. Daher die Sonne hoch am Himmel weiß, in niedrigen Stellen gelblich und am Horizonte ganz roth erſcheint, auch die Wolken und Dünſte, auf welche das Licht von der Sonne am Horizonte, durch eine groſſe Strecke Luft fällt, nur rothe Strahlen empfangen und daher in verſchiedenen Graden roth gefärbt werden.

Regiſter.

Regiſter
über ſämmtliche vier Theile.

Anm. Die bloſſen Zahlen zeigen ſtets die Paragraphen an, wenn nicht ausdrücklich V. (Verſuch) oder S. (Seite) voranſtehet.

A.

Abdrücke, 1828.
Abend, 1572.
Abendröthe, 2377.
Abendſtern, 1700.
Abich's Verſuche über Elaſticität und Compreſſion des Waſſers, 668.
Abirrung des Lichts, 1606.
Abnahme der Wärme, von 572 bis 575. der Venus, 1706. des Mars, 1718.
Abſidenlinie, 1652.
Abſtand, kleinſter, größter des Merkurs, 1698. geringſter von der Erde, 1699. kleinſter, größter der Venus, 1708. geringſter von der Erde, 1709. kleinſter, größter des Mars, geringſter von der Erde, 1717. kleinſter, größter des Jupiters, geringſter von der Erde, 1725. kleinſter, größter des Saturns, geringſter von der Erde, 1742. kleinſter, größter des Uranus, geringſter von der Erde, 1752. der Jupitersmonde, 1758. der Saturnsmonde, 1764.
Abweichung wegen der Geſtalt des Glaſes, 959 und 1059. der Farbeſtrahlen, 1061 und 1064. der Magnetnadel, 1503. eines Sterns, nördliche, ſüdliche des Zeniths, 1580.

Abwiegung der Körper, in der Luft, 383. muß bey gleichem Wärmegrade geſchehen, 397, 403 und 563. im Waſſer, erfordert reines, 398. Verfahrungsart hierbey, von 399 bis 401. auf verſchiedene andere Weiſe, von 402 bis 405. Gröſſe eines Körpers dadurch zu finden, 406.
Accord, 869.
Achromatiſches Fernrohr, 1073.
Adam's Electrometer, S. 55.
Aderhaut im Auge, 1003.
Adhäſion, von ſelbiger wiſſen wir die Urſache nicht, 80.
Aepinus Einrichtung des Sonnenmicroſcops, 1091. Meinung über die magnetiſche Materie, von 1541 bis 1543. Anwendung ſeines Verſuchs auf Erklärung der Gewitter, von 2224 bis 2227.
Aequator, 1579. theilet die Himmelskugel in die nördliche und ſüdliche, 1579. Höhe deſſelben, 1584. der Erde, 1627. Bewegung deſſelben in einem Sternentage, 1783.
Aequinoctialpunkte, 1592. Zeichen derſelben, 1598.
Aether, Bernoulli's, 76. Entſtehung und Arten, 548. Eigenſchaft, 549. Eulers, 1097. iſt ein Leiter, 1165.
Aetna, Höhe, 1807. S. 8.
Affinität Urſache iſt uns unbekannt, 80.
Afrika, 1793. Flächenraum, 1796.
Agathplatten, hängen mit Waſſer zuſammen, V. 40. S. 41.
Aggregatzuſtand, von demſelben hängen verſchiedene Eigenſchaften ab, 92.
Ahornholz, eigenthümliches Gewicht, 413. S. 169.
Aiguille d'Argentiere, Höhe, 1807.
Aiguillen, 1809.
Alaun, eigenthümliches Gewicht, 413. S. 167. Entſtehung, 492. Auflöſung, ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43. Brechung der Lichtſtrahlen, 947.
Alaunerde, eigenthl. Gew. 413. S. 166. überhaupt, 479. 3). Eigenſchaften, 491.
Albinus Meinung über die braune Haut im Auge, 1004. über die Strahlenfaſern, 1007.
Alchimiſten, deren Elemente, 67. betrügeriſche Veredlung der Metalle, S. 53.
Alkali phlogiſtiſirtes und Eiſenvitriol wird blau, V. 421. S. 213. ſ. Laugenſalz.
Alkohol, eigenthl. Gew. 413. S. 168. ſ. auch Weingeiſt.
Almicantarathkreiſe, 1582.

Aloe, eigenthl. Gew. 413. S. 169.
Amalgama, 504. von Kupfer und Queckſilber, ſchmilzt ehe als Kupfer, 573. zu den Electriſirmaſchinen, 1192.
Ambos im Ohre, 892.
Amerika, 1794. Flächenraum, 1796.
Ammonshörner, Originale ſind noch unentdeckt, 1825.
Amontons Beſtimmung des Reibungswiderſtandes, 439. Verſuche über die Reibung und Unbiegſamkeit der Stricke, 448. Luftthermometer, 726 und 727. Berechnung der Sonnenwärme, 2005.
Anemometer, Anemoscop, 2074.
Anhöhen, 1803.
Anker des armirten Magnets, 1483.
Anomalie, 1652.
Antheaulme's Methode, Magnetismus zu erregen, 1520. ihn zu verſtärken, 1521 und 1522.
Antiſana, Höhe, 1807. S. 7.
Anziehen, electriſches, wird deutlich, 1232. verſchieden, zwiſchen verſchieden electriſirte Körper, 1234 und 1235. erſtreckt ſich, bis zu einer gewiſſen Entfernung, 1252.
Anziehung iſt ein Phänomen, 146. Aeuſſerung deſſelben, 147. allgemeines Phänomen, 148. derſelben iſt das Aufſteigen der Flüſſigkeiten in Haarröhren zuzuſchreiben, 149. der Körper und der Lichtſtrahlen, 995. der Electricität, 1242.
Apfelholz, eigenthl. Gew. 413. S. 169.
Apparat, phyſiſcher, 14. chemiſch-pnevmatiſcher, 746.
Appertur, 1059.
Aquäduct, fallopiſcher, 896.
Aral, Gröſſe, 1935.
Aräometer, 388.
Ariſtoteles Meinung über die Salzigkeit des Seewaſſers, 1878. Mittel, das ſtürmiſche Meer zu beruhigen, 1890.
Arktur, Fortrücken deſſelben, 1608.
Armatur des Magnets, 1483.
Arſenik, weiſſer, eigenthl. Gew. 413. S. 167. ſchwächt die Anziehung des Eiſens vom Magnete, 1480.
Arſenikkönig, eigenthl. Gew. 413. S. 166. überhaupt, 496. 13).
Arſenikſäure, eigenthl. Gew. 413. S. 167. überhaupt, 461. 6).
Aſche der Pflanzen, 533.
Aſien, 1793. Flächenraum, 1796.

Aſphalt iſt ein Nichtleiter, 1164. ſ. auch Erdpech.
Aſtronomiſches Fernrohr, 1056.
Athemholen der Menſchen und Thiere, 700.
Atmosphäre, Druck derſelben, 706. electriſche, 1252.
Atomen, 53. Begriff wird verwechſelt, ſind einfach, 69.
Attraction, 79. electriſche, 1271. ſ. Anziehung.
Aufloͤſung, Erſcheinungen, 129 bis 139. bildet gleichartige Maſſen, 131. Urſache, 132. auf dem naſſen, trocknen Wege, 134. geſättigte, 135.
Aufloͤſungsmittel, 130. kann nur eine gewiſſe Quantität des aufzuloͤſenden Koͤrpers in ſich nehmen, 135. iſt der Wärmeſtoff, 569 und 598.
Aufſteigung, gerade, eines Sterns, 1595.
Augapfel, 998.
Auge, Bau deſſelben, von 996 bis 1022. Ausmeſſungen der Theile deſſelben, 1020. warum die Gegenſtände rechts geſehen werden, 1027. leuchtende Gegenſtände ſind eher ſichtbar, als erleuchtete, 1034. wenn es entfernte Gegenſtände nicht ſieht, 1038. wenn es nahe nicht ſieht, 1041.
Augenglas, ſ. Ocularglas.
Augenhaut, harte, 1000. Beſchaffenheit, 1001.
Augenhoͤle, kugelfoͤrmig gebildete, 998.
Augenlieder, 998.
Augenſtern, 1008.
Ausdehnung, 29. 1). allgemeine Eigenſchaft eines Koͤrpers, 34. durchdringliche, undurchdringliche, 36. durch die Wärme, von 559 bis 566. Groͤſſe derſelben iſt verſchieden 561. Urſache durch die Erwärmung, 565. gewaltſame, der Dämpfe, iſt gefährlich, 581. bey kochenden Flüſſigkeiten iſt verſchieden, 589. wird bey der Luft vermindert durch Phlogiſtiſirung, 763. durch den electriſchen Funken, 1302.
Ausdünſtung, wird durch Electricität befoͤrdert, 1229 und 1405. des Waſſers erzeugt negative Electricität, 2217.
Ausdünſtungsmaterie, 540. 8).
Ausladeelectrometer, 1320. iſt bey der mediciniſchen Electricität gut zu gebrauchen, 1414.
Auslader, allgemeiner, 1290.
Auslaufungskreiſe der Planeten, 1591.
Auſtern, 1825.
Auſtralien, 1795.
Auſtralſchein, ſ. Südlicht.
Ausweichung des Merkurs, 1692. der Venus, 1701.

Axe einer Parabel, 259. des Magnets, 1478. der Welt, 1578. der Erdbahn iſt nicht beſtändig, 1666. des Merkurs, 1696. der Venus, 1705. des Mars, 1715. des Jupiters, 1723. des Saturns, 1733. des Uranus, 1751.
Azimuth des Geſtirns, 1582.

B.

Bäder, warme, 1913. Urſachen, 1914.
Bahn des Merkurs, 1695. der Venus, 1704. des Mars, 1715. des Jupiters, 1722. des Saturns, 1732. des Uranus, 1749.
Bahnen der Planeten, 1591.
Balſame, natürliche, 515.
Barbaroux's Electrometer, 1330.
Barometer, Baroscope, 713. erſte Einrichtung, 714. Fallen und Steigen deſſelben, 715. Arten, von 716 bis 719. Verfertigung, 720 u. 721. Reductionsformel bey verſchiedenem Wärmegrade, 725. hoher, mittlerer, niedriger Stand, 730. bewegtes, leuchtet, zieht Körper an, B. 444. S. 2. Veränderungen zwiſchen den Wendekreiſen, 2007. in den gemäſſigten Zonen, 2008.
Bartholin's Meinung über das Leuchten des Seewaſſers, 1887.
Baſe oxygene, ſ. ſauermachender Stoff.
Batterie, electriſche, 1297. verſtärkt den Erſchütterungsfunken, 1298. von Glastafeln, 1299. die Gläſer müſſen nicht zu groß ſeyn, 1300. durch ſolche kann der Electrophor verſtärkt werden, 1353.
Baumöhl, eigenthl. Gew. 413. S. 168. ſpecifiſche Wärme, 652. S. 42. Brechung der Lichtſtrahlen, 947.
Baumwolle, trockene, iſt ein Nichtleiter, 1164. wird durch den electriſchen Funken entzündet, B. 461. S. 23.
Beccaria's Meinung über den electriſchen Wirkungskreis, 1272. Streit mit Volta, 1333. Vorſchlag über die Blizableiter, 1435. Meinung über Erdbeben, 1854. über den Regen, von 2155 bis 2157. über die Gröſſe der Hagelkörner, 2189. über die Waſſerhoſen, 2197 und 2201. über die Electricität der Gewitter, 2212. Erklärung des Nordlichts, 2308. über die Feuerkugeln, 2326. über die Sternſchnuppen, 2338.
Becher's Elemente, 67. Meinung über die Verbrennlichkeit, 1109.

Belt, groſſer, kleiner, 1869.
Bennet's Electrometer, S. 55.
Berge, 1803. Höhen derſelben zu meſſen, 1806. höchſte, bekannteſte, 1807. nehmen der Erde die Kugelgeſtalt nicht, 1808. Geſtalt iſt mannigfaltig, 1809. ſehr hohe ſind immer mit Schnee und Eis bedeckt, 1810. auf ſelbigen ſind Bäume und Gewächſe ſehr niedrig, 1811. urſprüngliche, neuere, 1814. der erſten Klaſſe, 1815 bis 1818. urſprüngliche, oder der erſten Ordnung, 1817. der zweyten Klaſſe, 1819 bis 1827. der zweyten Ordnung, 1820. der dritten Klaſſe, dritten Ordnung, 1828. der vierten Klaſſe, 1829. Entſtehung und Bildung derſelben, leiten zur Geſchichte der Erde, 1830. feuerſpeiende, 1831. vulkaniſche, machen eine eigene Klaſſe, 1846. Alter, 1847.
Bergketten, Bergreihen, 1803.
Bergkryſtall, eigenthl. Gew. 413. S. 167. Brechung der Lichtſtrahlen in ſolchen, 947. iſt ein Nichtleiter, 1164.
Bergmann's Vervollkomnerung der Stuffenleitern der Wahlverwandtſchaften, 143. Schwere der fixen Lufte, 749. 6). Benennung derſelben, 757. Beſtandtheile der hepatiſchen Luft, 793. Berechnung über die Ausdünſtung des Waſſers, 1868 u. 1932. Salzgehalt des Meeres, 1875. Meinung über die Bitterkeit des Meerwaſſers, 1876. Meinung über den Thau, 2082. jährlicher Durchſchnitt der Regenmenge, 2147. Meinung über das Regen und Schneewaſſer, 2151. Feuerregen, 2153. über die Feuerkugeln, 2329.
Bergöhl, 511. 2).
Bergrücken, 1805.
Bergwerke, größte Tiefe, 1798.
St. Bernhard, Kloſter und Spitze, Höhe, 1807. S. 8.
Bernoulli's Erklärung des Zuſammenhanges der Körper, 76. rechtwinklichtes Barometer, 719. Luftthermometer, 726 und 728. der Gebrauch deſſelben iſt unbequem, 729. Meinung über die magnetiſche Materie, 1537 u. 1538.
Bernſtein, eigenthl. Gew. 413. S. 168. überhaupt, 511, 4). gerieben ziehet leichte Körper an, 1147. ein Nichtleiter, 1164.
Bernſteinſäure, 461. 7).
Bertholon's umgekehrte Electriſirmaſchine, 1203. Meinung über das Erdbeben, 1857. über die Entſtehung des Regens, 2159. Wetterſchirm, 2266. Erklärung des Nordlichts, 2310.
Beſchlagen, feuchtes, kalter Körper, 601.
Beſtandtheile, 61. nähere, entferntere, 65. unorganiſirter

Körper, von 450 bis 511. organiſirter, von 512 bis 556. des Pflanzenreichs, 513 bis 533. harzige der Pflanzen, 513, 2). Eigenſchaften, 515. brennende der Pflanzen, 528. Eigenſchaften, 529. des Thierreichs, von 534 bis 556. ſauermachender, Daſein deſſelben iſt nicht erwieſen, 1122.
Beſtimmtheit, allgemeine Eigenſchaft, 34. der Figur, findet bey den kleinſten Theilen ſtatt, 49.
Beugung der Lichtſtrahlen, 995.
Bevi's Verſuch über die Electricität des Blitzes, 2210.
Beweglichkeit allgemeine Eigenſchaft, 162.
Bewegung der Körper, von 158 bis 208. abſolute, relative, 159. relative kann nur bemerkt werden, 161. eigene, gemeinſchaftliche, 163. ſcheinbare, wirkliche, 164. Geſetze derſelben, 165. beſondere Geſetze, 167, 181, 182, 191, 193, 195 u. 201. mitgetheilte, 171. Zeit, 174. gerad — krummlienigte, 175. Geſchwindigkeit, 176. gleich — ungleichförmige, 177. beſchleunigte, zurückgehaltene; gleich — ungleichförmig beſchleunigte, zurückgehaltene, 178. Verhältniß der Zeit, des Raums und der Geſchwindigkeit, 180. Größe, 185. kann aus mehrern Kräften entſtehen, 189. einfache, 190. zuſammengeſetzte, 192. Erläuterung, 194 und 196. kann aus drey verſchiedenen Kräften beſtimmt werden, 197. Erläuterung, 198. gerade, ſchiefe, geneigte, 200. in gerader Linie, 202. in krummer, 203. Entſtehung derſelben, 205. Centralbewegung, 206. durch den Stoß, 209 bis 226. durch die Schwerkraft, 227 bis 241. bewirkte durch die Kraft der Schwere, 242 bis 434. feſter Körper, 242 bis 347. flüſſiger Körper, 348 bis 434. Begriff der bewirkten, 242. geſchiehet nicht ohne Widerſtand, 248. Geſetze, 250. aufſteigende, wird gleichförmig vermindert, 254. des Pendels, 268. geſchiehet in einem andern flüſſigen, 414. gleichförmige, iſt nicht auf der Erde, 416. wird durch den Widerſtand der Flüſſigkeiten vermindert, 434. des Schalles, 859. muß nicht zu ſchnell ſeyn, 1047. auch nicht zu langſam, 1043. der himmliſchen Zeichen, rechtläufige, rückläufige, 1597.
Bewegungspunkt, 297.
Bier, Stärke deſſelben zu beſtimmen, 389. Entſtehung, 545.
Bilder der Gegenſtände werden verkehrt geſehen, 963. entſtehen im Brennpunkte, 964.
Bina's Meinung über das Erdbeben, 1853.
Binoculum, 1074.

Birch's Verſuch über die mediciniſche Electricität, 1413.
Birnenholz, eigenthl. Gew. 413. S. 169.
Bitterſalz, 490. 1).
Bitterſalzerde, reine, eigenthl. Gew. 413. S. 166. überhaupt, 479, 4). Eigenſchaften, 489. Mittelſalze derſelben, ſalpeterſaure,, ſalzſaure, 490.
Bitumina, 509. Gattungen derſelben, 511.
Black, Beſtimmung der ſpecifiſchen Wärme, 651.
Bläschen, hole, bey Verdünſtung der Flüſſigkeiten, 603. werden beobachtet, V. 203. S. 21.
Blaſe wird durch den Druck der Luft geſprengt, V. 239. S. 62.
Blaſen, in Glastropfen, 99. Urſprung derſelben bey kochenden Flüſſigkeiten, 584. aufſteigende, des kochenden Waſſers, werden geſammlet, V. 196. S. 13. Entſtehung derſelben, 586. an der am meiſten erhitzten Stelle, 587. im Eiſe, wie ſie entſtehen, 670.
Blatt, gewundenes, ſ. Schneckenſcheidewand.
Bleau's erſter Meridian, 1631.
Blendung bey Fernröhren, 1059.
Bley, Poroſität deſſelben, V. 11. S. 16. abſolute Feſtigkeit zu beſtimmen, V. 31. S. 36. abſolute Feſtigkeit deſſelben, 111. S. 37. Platten hängen mit Waſſer zuſammen, V. 40. S. 41. eigenthl. Gew. 413. S. 165. überhaupt, 496. 5). ein unedles Metall, 500. Grad der Schmelzbarkeit, 501. Cylinder, wiegt im Waſſer weniger, als in der Luft, V. 144. S. 149. wird mit Kork ins Gleichgewicht gebracht, V. 146. S. 150. Kugel und Platte fallen im Waſſer ungleich, V. 167. S. 172. wird durch Hülfe des Papinianiſchen Topfs zum Schmelzen gebracht, 595. Grad, bey welchem es ſchmilzt, 634. Kugel, wird in Pappier geſchmolzen, V. 206. S. 36. ſpecifiſche Wärme, 652. S. 42.
Bleykalk, ſpecifiſche Wärme, 652. S. 42.
Bleyzucker, eigenthl. Gew. 413. S. 168.
Blitz, Ziel deſſelben, 1429 und 2235. beſchädigt Gebäude, 1461. Benennung, einſchlagender, 2205. aus negativen oder poſitiven Wolken, 2220. kann durch Verſuche nachgeahmt werden, 2221 bis 2223. wird nachgeahmt, V. 538. S. 144. erſcheint oft in Geſtalt eines Feuerballes, 2228. verſchiedene Richtungen, 2229. Leitung durch Zwiſchenwolken, 2231. aus der Erde aufſteigende, 2236. ſucht leitende, durchbricht nichtleitende Körper, 2238. beſchädigt Metall, 2239. folgt dem Waſſer,

Waſſer, 2240. dringt nicht in den menſchlichen Körper, 2245. bleibt zwiſchen deſſen Oberfläche und den Kleidern, 2246. Urſache des Todes der Erſchlagenen, 2247 u. 2248. macht bey der Unterbrechung des Leiters eine Exploſion, 2252. Zündung durch ſelbigen, 2254. Wirkung deſſelben auf Eiſen, 2255. ſtimmt mit der Electricität überein, 2256 u. 2257. wie Gebäude ꝛc. zu ſichern, 2258. wie ſich Menſchen ſchützen können, von 2260 bis 2266. entfernte können noch geſehen werden, 2275. werden für Wetterleuchten gehalten, 2281.

Blitzableiter, 1425. ſpitze, runde Wirkung derſelben, von 1438 bis 1442. beſte Einrichtung, 1445. bey Pulvermagazinen, 1446. Spitze deſſelben, 1447. mit wenigen Spitzen haben den Vorzug, 1448. muß ſich in flieſſend Waſſer enden, 1449. genaueſte Continuität derſelben iſt nöthig, 1450. am ſicherſten, 1451. weſentliche Erforderniſſe, 1456. um ein mäſſiges Gebäude zu ſchützen, 1457. auf Schiffen, 1459. unphiloſophiſche Einwürfe dagegen, 1463. Zweck, muß nicht aus den Augen geſetzt werden, 1465 und 1466. ſpitze ſind nützlicher, als ſtumpfe, 1469.

Blitzſcheibe, electriſche, V 496. S. 43.

Blumen, im Waſſer und Schatten ſtehende, phlogiſtiſiren die Luft, 774. werden durch dephlogiſtiſirte Salzſäure entfärbt, V. 331. S. 130.

Blut, kugelförmige Geſtalt der rothen Theile, V. 2. S. 15. überhaupt, 537. Grad der Wärme des menſchlichen, 634. venöſes, arterióſes, ſpecifiſche Wärme, 652. S. 44. Umlauf, wird durch Electricität befördert, 1405. Verhältniß, 1406.

Blutkuchen, 537.

Blutwaſſer, 537 u. 538.

Bode's Meinung über die Sonne und deren Flecke, 1636. Benennung des Uranus, 1747. Gröſſe deſſelben, 1750. Angabe des Flächenraums des trocknen Landes, 1796.

Boerhaave's Meinung über das wärmeleitende Vermögen, 643. über die Verwandlung des Waſſers in Erde, 677. Verſuch mit comprimirter Luft, 684. Meinung über die Strahlenfaſern, 1007.

Bohnen, ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43.

Bologneſer Flaſche, 101. zerfällt in Stücken, V. 26. S. 33.

Borax, eigenthümliches Gewicht, 413. S. 167. überhaupt, 474. 10).

Boraxſäure, 461. 5.)

Bouilland's Meinung über die Bewegung der Fixſterne, 1613.
Bouſſole, 1501. Einrichtung, 1502. dient ſich zu orientiren, 1507.
Boyle's Meinung über die Veränderung des Waſſers in Erde, 677. Leere, 696. Tiefe des Meeres, 1873.
Bradley's Tafeln zur Berechnung der Höhen der Sterne, 1583.
de Brahe Weltſyſtem, 1645.
Brandwein, Stärke deſſelben zu beſtimmen, 389. V. 155. S. 154.
Braſilienholz, eigenthl. Gew. 413. S. 169.
Braunſtein, erzeugt dephlogiſtiſirte ſalzſaure Luft, 808. dieſe wird erzeugt durch ſelbigem, V. 329. S. 129. erzeugt dephlogiſtiſirte Luft, 823. ſolche wird durch ſelbigem erzeugt, V. 346. S. 139.
Braunſteinkönig, eigenthl. Gew. 413. S. 166. überhaupt, 496. 15).
Brechbarkeit der Lichtſtrahlen, 975.
Brechung der Lichtſtrahlen, 942. erfolgt beym Uebergange in dichtere oder dünnere Mittel, 945. verſchiedener Körper, 947. durch gekrümmte Oberflächen, 950. durch convexe Gläſer, 962. durch concave Gläſer, 972.
Brechungsvermögen, richtet ſich nach der Dichtigkeit der Mittel, 946.
Brechungswinkel, 943.
Breite eines Sterns, 1590. eines Orts, 1627.
Breitekreis, 1590.
Brennbare Mineralien, von 509 bis 511.
Brenngläſer, bringen einen hohen Grad der Hitze hervor, 607.
Brennpunkt, 927. 2) u. 955. eingebildeter, 927. 10) und 955.
Brennſpiegel, bringen einen hohen Grad der Hitze hervor, 607.
Brennweite, Formeln, ſolche zu beſtimmen, 956 und 957. bey verſchiedenen Gläſern, 958. praktiſch zu finden, 960.
Brillen, 1043. Beſchaffenheit derſelben, 1044.
Briſſon's Meinung über den Reif, 2097. Ueberſicht des gefallenen Regens, 2145.
Brocken, Höhe, 1807. S 8.
Broske's Electrometer. 1329.
Browallius Meinung über die Verminderung des Seewaſſers, 1895.

Brugmanns Indifferenzpunkte, 1499. Meinung über die magnetiſche Materie, 1540, 1545 und 1550. nördlicher, ſüdlicher Magnetismus, 1554

Brunnenwaſſer zerſetzt die Seiffen, 523. iſt nie rein, 753.

Bouguet's Verſuche mit dem Pendel, 280. mit dem Lichte, 916. Meinungen über die Luft auf den Bergen, 1812. über die Brechung der Lichtſtrahlen durch Seewaſſer, 1883.

Bourguet's Meinung über Entſtehung und Bildung der Erde, 2022.

Bournet's Meinung über Entſtehung und Bildung der Erde, 2013.

Bourzes Meinung über den leuchtenden Schein des Seewaſſers, 1885.

Büchenholz, eigenthl. Gew. 413. S. 169.

Büffon's Verſuche über die Stärke der Hölzer, 109. zufällige Farben, 1046. Meinung über das Ausdünſten des Meeres, 1867. über deſſen Tiefe, 1874. Rechnung über die Ausdünſtung und den Zufluß des Waſſers, 1938. über den Ausfluß deſſelben ins Meer, 1955. über Entſtehung und Bildung der Erde, 2026.

Bülfinger's Meinung über die Schwerkraft, 231. Beſtimmung des Reibungswiderſtandes, 439.

Büſchel electriſcher, im Dunkeln leuchtender, 1179. entſtehet zwiſchen einem runden und ſpitzen Leiter, B. 454. S. 10. leuchtender, 1248. B. 481. und 484. S. 31. auch §. 1251.

Butter, 536. 3. a). wird durch Erwärmung flüſſig, 565.

Buxbaumholz, eigenthl. Gew. 413. S. 169.

C.

Cacaobutter, eigenthl. Gew. 413. S. 168.

de la Caille's Tafeln zur Berechnung der Höhe der Sterne, 1583. Fortrücken der Axe der Erdbahn, 1656.

Calcination der Metalle erfordert eine gewiſſe Quantität Luft, 1115.

Campecheholz, eigenthl. Gew. 413. S. 169.

Canal, Petitiſcher, 1015.

Canigou, Höhe, 1807. S. 8.

Canton's Phosphorus, 1143. Korkkugelelectrometer, 1310. Verſuch, die Stärke der Electricität zu meſſen, 1318. Folge deſſelben, 1319. Verſuch, Stahl zu magnetiſiren, 1519. Mittel, die magnetiſche Kraft in ſolchen zu verſtärken, 1521

und 1523. Meinung über das Leuchten des Seewaſſers, 1885. über die Electricität des Blitzes, 2210. Erklärung des Nordlichts, 2308.
Capacität des Condenſators, 1379. ihre Verringerung, 1381. Verſtärkung, 1383. Geſetz, 1384. mehrere, bey iſolirten electriſirten Körpern, 1388. Vermehrung wird am ſtärkſten, 1389. des Deckels, 1393.
Cardinalgegenden der Welt, 1572.
Carmin, Theilbarkeit deſſelben, B 13. S. 18.
Carniol, eigenthl. Gew. 413. S. 166.
Carteſius, Barometer, 719. Verſuche die Phyſik mechaniſch zu erklären, 1054. Meinung über die Schwerkraft, 231. über das Licht, 1095. Widerlegung derſelben, 1096. ſ. Descartes.
Carteſianiſche Teufel, B. 151. S. 151. Urſachen des Steigens und Fallens derſelben, S. 57.
Caſſegrain's Spiegelteleſcop, 1068.
Caſſini's Verſuche über die Geſchwindigkeit des Schalles, 857. Thierkreislicht, 1637. Flecken der Venus, 1710. des Mars, 1715. des Jupiters, 1723. Beobachtung der Streifen des Jupiters, 1728. Meinung über den Saturnsring, 1740. Jovilabium, 1761. Entdeckung der Saturnsmonde, 1763. Ausmeſſungen zu Beſtimmung der Geſtalt der Erde, 1785.
le Cat's Meinung über Entſtehung und Bildung der Erde, 2025.
Catoptrik, 922.
Cavallo's Electrometer, 1313. Taſchenelectrometer, 1317. Elektrophor, 1344. Erklärung der Figuren, 1359. doppelter Condenſator, 1398. Donnerhaus, 1470. Meinung über das Erdbeben, 1855. Verſuch und Meinung über die Waſſerhoſen, 2202 und 2203. über die Ableitung des Blitzes, 2242.
Cavendiſh Meinung über die Beſtandtheile der phlogiſtiſirten Luft, 768. der dephlogiſtiſirten, 827.
Cayambe-orcou, Höhe, 1307. S. 7.
Cedernholz, indianiſches, eigenthl. Gew. 413. S. 169.
Celſius Fundamentalabſtand, 620. Meinung über die Abnahme des Meeres, 1894.
Centralarterie, 1011.
Centralbewegung, ſ. Bewegung.
Centralkräfte, Centrifugal-Centripetalkraft, 206.
Chalcedon, eigenthl. Gew. 413. S. 166.

Chalmers Beſchreibung einer Feuerkugel, 2321.
Chamouny, Thal, Höhe, 1807. S. 8.
Champagnerwein, eigenthl. Gew. 413. S. 168.
Chaos der Alten, 2010.
Chauſſier's Meinung über die brennbare Luft, 784.
Chauvin's Erklärung über das Aufſteigen ſchwerer Körper durch die Verdampfung, 604.
Chemie dient zu den phyloſophiſchen Erklärungen der Naturbegebenheiten, 21. wurde erſt ſpät dafür erkannt, 28. Innhalt derſelben, 58 und 59. beruhet auf die Wahlverwandſchaften, 142.
Chimboraço Höhe, 1807. S. 7.
Chordenmeſſer zum Electrometer, 1316.
Chriſolith, eigenthl. Gew. 413. S. 166.
Cicloidallinie, 271.
Clairaut's Erklärung der Ebbe und Fluth, 1970.
Cohäſion, 72 u. 73. Hypotheſen über die Urſache, von 74 bis 80. Grad derſelben, 81.
Colom Entdecker der neuen Welt, 1631 und 1794.
Colophonium iſt ein Nichtleiter, 1161.
Compaß, 1501.
Compreſſion des Waſſers erfordert groſſe Kräfte, 668.
Compreſſionspumpen, ſ. Druckpumpe.
Conchylien, werden häufig gefunden, 1801. Meinungen hierüber, 1826.
Condamine's Verſuche mit dem Pendel, 280. Meinung über die Luft auf hohen Bergen, 1812.
Condenſator, 1374. Beſtandtheile, 1375. auf eine einfachere Art, 1378. Eigenſchaften deſſelben gründen ſich auf die Wirkungskreiſe, 1380. Wirkungen vergröſſern ſich nicht bey ſtarker Electricität, 1397. doppelter, 1398. verſtärkt den Funken einer ſchlechten Electriſirmaſchine, 1401. ſchwer zu entdeckende Electr. wird kenntlich, 1402. zeigt die Electricität bey verſchiedenen Operationen, 1403.
Conductor, ſ. Leiter, des Electrophors, ſ. Deckel.
Conjunction, 1659.
Conſonanzen, 886.
Copal iſt ein Nichtleiter, 1164.
Copernikus Weltſyſtem, 1644.
Coraçon, Höhe, 1807. S. 7.
Corne du midi, Höhe, 1807. S. 8.

Correctionstermometer, 724.
Coto-pari, Höhe, 1807. S. 7.
Cotunni Erklärung über das Ohr, 900.
Crater, 1833. kegelförmige Geſtalt, 1834.
Crawford's Beſtimmung der ſpecifiſchen Wärme, 651. Meinung über das Feuer, 1123. über Entſtehung der Winde, 1125.
Crownglas, 1071.
Culmination des Sterns, 1576.
Cunnäus, ſ. Muſſchenbröksche Verſuch.
Cuthbertſon's Electriſirmaſchine, 1201. größte Scheibenmaſchine, von 1205 bis 1207.
Cuypers Electriſirmaſchine, 1202.
Cyder, Entſtehung deſſelben, 545.
Czirknizerſee, 1918.

D.

Dalancé's Meinung über die magnetiſche Materie, 1532.
Dalibard, Verſuche über die Electricität des Blitzes, 2209.
Dalin's Meinung über die beſtändige Abnahme des Meeres, 1894.
Dampf vom verloſchenen Lichte fällt in verdünnter Luft, V. 159. S. 155. weiſſer vom flüchtigen Laugenſalze und der Salpeterſäure, V. 160. S. 156. vom Weingeiſte wird in Luft verwandelt, V. 262. S. 91.
Dämpfe, trockene, feuchte, Entſtehung derſelben, 576. elaſtiſche, des Waſſers werden durch Erkaltung zu Waſſer, V. 187. S. 9. elaſtiſche des Kampfers werden zu Kampfer, V. 188. ibid. Eigenſchaften, 577. haben eine geringe Dichtigkeit, Verhältniß, 578. beſitzen hohe Elaſticität, 580. erhitzte des Waſſers werden mit Queckſilber im Gleichgewicht gebracht, V. 192. S. 11. befördern die Verbrennung der Körper, 582. entzündbarer Körper ſind entzündbar, 583. verſchloſſene, vermehren die Hitze kochender Flüſſigkeiten, 593. angehäufte des Waſſers, vermehren die Hitze deſſelben, V. 201. S. 17. ſind von Luftarten zu unterſcheiden, 597. ſind Auflöſungen in dem Wärmeſtoffe, 598. ſind ſichtbar, 600. Urſache des Aufſteigens, 605. ſind wärmer, wenn ſie tropfbar werden, V. 227. S. 48. der Kohlen ſind ſchädlich, 770. vom Waſſer, werden

zu Luft, V. 306. S. 117. vom Weingeiſte desgleichen, V. 307. ibid.

Dampfgeſtalt der Körper iſt Wirkung der Hitze, 577.

Dampfkugel, V. 193. S. 194.

Dampier's Meinung über die Tiefe des Meeres, 1874. Beobachtung einer Waſſerhoſe, 2198.

Dammerde, 1799.

Darcy's Electrometer, S. 55.

Dardanellen, 1865.

Darmſeite, abſolute Feſtigkeit derſelben, 110.

Dechales Erklärung über Nebenſonnen, 2371.

Deckel des Electrophors, 1335. Beſtandtheil, 1341. Anfertigung, 1342 und 1343. des Condenſators, 1375. 2). iſt dem des Electrophors gleich, 1377. nimmt mehr Electricität durch die Maſchine oder Flaſche an, 1393.

Declination der Magnetnadel, 1503. an welchen Orten ſie bemerklich, 1504. unbemerklich iſt, 1505. irregulaire, 1506. Ab und Zunahme derſelben bey einem Sterne, 1580. eines Sterns zu finden, 1586.

Dehnbarkeit, des Goldes, 55. Begriff iſt relativ, 90. Urſache, 92. Grad derſelben zu beſtimmen, 94. V. 19. S. 29. der Metalle, 112.

Delor's Verſuche über die Electricität des Blitzes, 2209.

Democrites Meinung über Entſtehung und Bildung der Erde, 2011.

Descartes Erklärung des Zuſammenhanges, 75. Schraubengänge im Magnete, 1530 und 1531. Erklärung der Bewegung der himmliſchen Körper, von 1772 bis 1774. Meinung über Ebbe und Fluth, 1968. über Entſtehung und Bildung der Erde, Elemente, 2012. über die Höhe um Sonne und Mond, 2363. der Nebenſonnen, 2370. ſ. Carteſius.

Desorganiſation, 1555.

Deſtillation, 531 und 610. der Pflanzen, 532. thieriſcher Subſtanzen, 543.

Deſtilliren, 610.

Diamant eigenthl. Gew. 413. S. 166. brennbares Mineral, 511. 8). Brechung der Lichtſtrahlen, 947.

Dichtigkeit abſolute, 37. relative, 39. relative läßt ſich nur vergleichungsweiſe beſtimmen, 45. nähere Beſtimmung, 46 und 47. gleich = ungleichförmige, 48.

Digeſtivſalz, eigenthl. Gew. 413. S. 167. Sylviſches, 474. 7).
Dioptrik, 944.
Directoren, zum Gebrauche bey der mediciniſchen Electr. 1415. Arten derſelben, 1416, 1418 und 1419.
Diſſonanzen, 886.
Dollond's Verbeſſerung der Fernröhre, 1071 bis 1073.
Donati's Unterſuchung des Meergrundes, 1871. Meinung über das Leuchten des Seewaſſers, 1887.
Donner, Entſtehung, 2253 und 2267. Dauer des Knalles, 2269. hängt von verſchiedenen Umſtänden ab, 2270. raſſelnde Schläge, 2271. einfacher Knall, 2272. Ausdehnung des Schalles, 2273. rührt von Erſchütterung der Luft her, 2274.
Donnerhaus, 1467. Auseinanderſetzung, 1468. V. 515. 516 und 517. S. 101 und 102.
Doppelbarometer, 719.
Doppelſtern, 1614.
Drache, fliegender, 2319.
Drebbel, Erfinder des Thermometers, 614.
Drüſen Abſonderung in ſelbigen wird durch Electricität befördert, 1405.
Druck des Dunſtkreiſes war den Alten unbekannt, 17. überhaupt, 172. bey Flüſſigkeiten, 352. und Gegendruck iſt bey Flüſſigkeiten gleich, 353. nähere Beſtimmung, 354. Verhältniß, 355. der Flüſſigkeiten auf Gefäſſen, 363 und 364. Beſtimmung, 365 und 366. Verhältniß, 367. Zunahme, 369. ſchwerer und leichter Flüſſigkeiten gegen einander, 377. hat Einfluß auf den Reibungswiderſtand, 438, 2). auf den Grad der Hitze kochender Flüſſigkeiten, 592. der Luft, 690. ſich wirkſam zeigender, 691. V. 238 bis 243. S. 61 und 62. der Athmosphäre, mit Queckſilber im Gleichgewichte, 705. auf der Oberfläche des menſchlichen Körpers, 711.
Druckpumpen, 683.
Duhamel's Mittel den Magnetismus zu verſtärken, 1521.
Dünſte Entſtehung, 576.
Dunkelheit, 905.
Durchmeſſer ſcheinbarer des Merkurs, 1697. der Venus, 1707. des Mars, 1716. des Jupiters, 1724. des Saturns, 1741. des Uranus, 1750. der Jupitermonde, 1762. der Saturnsmonde, 1765.
Durchſchnittspunkt der Lichtſtrahlen, 961.

Durchſichtigkeit des Glaſes, 2. allgemeine Eigenſchaft, 29. 2.)

E.

Ebbe, 1891 und 1956. Dauer, 1958. Wirkung derſelben auf das Meer, 1959. periodiſche Bewegung, 1960. tägliche, 1961. monatliche, 1962, jährliche, 1963. Erſcheinungen bey der täglichen, 1964. monatlichen, 1965. jährlichen, 1966. Wirkung des Mondes, 1967. Erklärung derſelben aus der Gravitation, 1970 bis 1973. Verminderung durch die Trägheit des Waſſers, 1979. ſ. auch Fluth.
Ebene, horizontale bey Flüſſigkeiten, 351. ſ. Fläche.
Ebenholz, eigenthl. Gew. 413. S. 169.
Eberhards Erklärung des Nordlichts, 2309.
Eccentricität, 1652. der Merkursbahn, 1694. der Venusbahn, 1703. der Marsbahn, 1713. der Jupitersbahn, 1721. der Saturnsbahn, 1731. der Uranusbahn, 1748.
Echo, 862. wann es zu hören, 863. einſylbiges, 865. vielſylbiges, 866.
Edelgeſteine ſind Nichtleiter, 1164.
Eichenholz, altes, vom Stamme, vom Aſte, eigenthl. Gew. 413. S. 169.
Eigenſchaften, 2. lernen wir aus der Naturlehre erkennen, 3. müſſen erforſcht werden, 8. geſchiehet auf zweyfache Art, 11. lernen wir durch Verſuche kennen, 13. verborgene, Erklärung der Alten, 17. Eintheilung derſelben, 29. allgemeine der Körper, von 33 bis 157. der einfachern Stoffe, 451.
Eindringen des Waſſers in Saamenkörner, 157.
Einfachheit, Hauptcharakter einer guten Hypotheſe, 20.
Einfallsloth, 923.
Einfallspunkt, 923.
Einfallswinkel, 923. Verhältniß zum Brechungswinkel, 947.
Einklang, 882.
Einleitung in die Naturlehre, von 1 bis 32.
Eis eigenthl. Gew. 413. S. 170. zerfließt durch Wärme, 565. und rauchender Sapetergeiſt, Grad der Kälte, bey welchem es ſchmilzt, 634. ſpecifiſche Wärme, 652. S. 42 und 669. mit concentrirter Salpeterſäure übergoſſen bringt Kälte hervor, V. 216. S. 45. iſt leichter als Waſſer, 664. wird durch

Wärme zum Schmelzen gebracht, 673. ſchmilzt ſchnell in flüchtig alkaliſcher Luft, V. 321. S. 125. in ſalzſaurer, V. 327. S. 127. in vitriolſaurer, V. 341. S. 133. ſehr kaltes iſt ein Nichtleiter, 1164.

Eismeer, 1864.

Eiſen, deſſen abſolute Feſtigkeit zu beſtimmen, V. 31. S. 36. abſolute Feſtigkeit deſſelben, 111. S. 37. gefeiltes ſchwimmt auf dem Waſſer, 395. Platten hängen mit Queckſilber zuſammen, V. 44. S. 43. eigenthl. Gew. 413. S. 166. überhaupt, 496. 7.) ſpecifiſche Wärme, 652. S. 42. gefeiltes wird von fixer Luft aufgelöſt, V. 275. S. 97. Drath ſchmilzt in dephlogiſtiſirter Luft, V. 351. S. 139. gefeiltes bewegt ſich nach den Magneten, V 518. S. 104. V. 521. S. 105. im vollkommenen metalliſchen Zuſtande wird vom Magnete angezogen, 1479. in Vitriolſäure aufgelöſtes wird ſchwach angezogen, V. 523. S. 106. gefeiltes bildet einen Bart am Magnete, 1490. jede Erſchütterung deſſelben erregt die magnetiſche Kraft, 1516. gefeiltes bildet um den Magnet Figuren, V. 536. S. 128. Wirkung des Blitzes auf ſelbigem, 2256.

Eiſenerze ſandige und thonige, 1828.

Eiſenkalk ſpecifiſche Wärme, 652. S. 42. dephlogiſtiſirter wird vom Magnete nicht angezogen, V. 522. S. 106.

Eiſenvitriol ſpecifiſche Wärme der Auflöſung, 652. S. 43. und phlogiſtiſirtes Alkali werden blau, V. 421. S. 213.

Ekliptik, 1587.

Elaſticität allgemeine Eigenſchaft, 95. Begriff bey feſten Körpern, 98. bey flüſſigen, 102. der luft und dampfförmigen Flüſſigkeiten, 103. Grad der Wärme hat Einfluß, 566. vermehrte der Dämpfe, überwindet die größten Widerſtände, 580. des Waſſers, 668.

Electricität, 1149. ſtröhmt leuchtend in verdünnter Luft, V. 451. S. 5. Erregung erfordert Leiter und Nichtleiter, 1168. mitgetheilte, urſprüngliche, 1171. Mittheilung, Verhältniß, 1174. geſchiehet ohne Annäherung, 1175. richtet ſich nach der Geſtalt der Körper, 1182. iſt mit keiner Wärme verbunden, 1227. des Reibezeugs iſt von der des Conductors verſchieden, von 1234 bis 1237. entgegengeſetzte, 1238. poſitive, negative, 1241. wie ſie zu erkennen, 1242. Erregung hängt von Nebenumſtänden ab, 1243. des geriebenen Körpers iſt der des reibenden entgegengeſetzt, 1245. wie ſie frey wird, 1261 u. 1262. verſtärkte, 1274. des innern Belages, iſt

der des äuſſern Belages entgegengeſetzt, 1296. des äuſſern Belages, iſt durch den Conductor negativ, B. 505. S. 46. durch das Reibzeug, poſitiv, B. 506. S. 47. Erregung derſelben beym Electrophor, 1347. zweyer Körper, wird ſtärker, wenn ſie genähert werden, 1382. negative, poſitive, verſtärkte, geſchwächte, 1384. Mittheilung iſt von Vertheilung zu unterſcheiden, 1392. geringe Grade, können merklich gemacht werden, 1394. medicinische, 1404. Wirkung auf den menſchlichen Körper, 1405. iſt bey Krankheiten nicht zu läugnen, 1408. bey einigen ſchädlich, 1409. unſchickliche Behandlung der Kranken, 1411. kömmt durch die engliſchen Aerzte in Aufnahme, 1413. es ſind dazu groſſe Maſchinen nützlich, 1414. wie Kranke zu behandeln, 1420. Arten, 1421 bis 1424. Mitwirkung bey Erdbeben, 1852 bis 1861. beym Thaue, 2091 u. 2092. negative, wenn ſich ſolche in der Luft zeigt, 2218.

Electricitätsmeſſer, ſ. Electrometer.

Electricitätsträger, beſtändiger, ſ. Electrophor.

Electriſirmaſchine, 1186. verſchiedene Arten, von 1187 bis 1224. die gröſte, von 1205 bis 1207.

Electrometer, 1306. welches das jedesmalige Verhältniß der Electricität zur Schwere beſtimmt, 1314. nähere Anzeige, 1315. meſſen nicht wirklich die Intenſität, 1331.

Electrophor, 1332. erſte Erſcheinung war räthſelhaft, 1334. der gröſte, 1345. Erſcheinungen, 1348. Gebrauch deſſelben, 1349. vertritt die Stellen der Electriſirmaſchinen, 1351. kann verſtärkt werden, 1352 bis 1357. Erſcheinungen gründen ſich auf die Wirkungskreiſe, 1361. doppelter, 1371. Anfertigung, 1372. Auseinanderſetzung, 1373.

Elementarfeuer, 1101.

Elementarſtoffe, Anzahl derſelben kann nicht feſtgeſetzt werden, 68.

Elementarwelt, B. 141. S. 145.

Elemente, 65. bis auf ſolche kann die Zerſetzung nicht getrieben werden, 66. Anzahl derſelben iſt nicht zu beſtimmen, 67. Begriff derſelben wird oft verwechſelt, beſtehen aus gleichartigen Theilen, 69.

Elephantenknochen, 1828.

Elfenbein, wird mit Hülfe des Papinianiſchen Topfs zu einem Brey, 595. trocknes, iſt ein Nichtleiter, 1164. gegrabenes, 1828.

Elfenbeinerne Kugeln, ſind elaſtiſch, 217. beſtätigen die Geſetze des Stoſſes elaſtiſcher Körper, durch V. 83 bis 89. S. 83 u. 84. prellen von einer Marmorplatte in gleichem Winkel ab, V. 90. u. 91. S. 87 fallen in verſchiedenen Flüſſigkeiten verſchieden geſchwind, V. 166. S. 171.
Eller's Meinung über die Verwandlung des Waſſers in Erde, 677.
Ellicot's Electricitätsmeſſer, 1309.
Ellipſe, 208. hat zwey Brennpunkte, 927. 6).
St. Elmusfeuer, 2276.
Elongation, ſ. Ausweichung.
Emanations-Syſtem, 1094.
Empedocles Meinung über das Sehen, 1021.
Emulſion, ſ. Pflanzenmilch.
Entenmuſchel findet man nicht verſteinert, 1825.
Entfernung der reflectirenden Fläche des Echo, 864. der Gegenſtände vom Auge, 1037.
Entladung einer Flaſche, 1281. nimmt den kürzeſten Weg, 1289. V. 499. S. 44. bey nicht gleichleitenden Körpern den längſten, V. 500. ibid.
Entladungskreis, 1284.
Epicurus, Meinung über die Entſtehung und Bildung der Erde, 2011.
Epſomſalz, ſpecifiſche Wärme der Auflöſung, 652. S. 43. ſ. Bitterſalz.
Erbſen, dehnen beym Quellen eine blecherne Büchſe mit vieler Kraft aus, V. 66 S. 57.
Erdbeben, 1848. iſt dreyerley, 1849. nimmt einen gewiſſen Strich, 1850. Erklärung deſſelben, 1851.
Erdbebenmeſſer, 1862.
Erde iſt ein Leiter, 1165. kugelförmige Geſtalt, 1563 u. 1621. wird, wie die Himmelskugel, durch Kreiſe eingetheilt, 1622. Gröſſe derſelben, 1626. Bewegung in einem Sternentage, 1783. Geſtalt, 1784 und 1785. Unterſuchung durch verſchiedne Naturforſcher, 1786. Durchmeſſer, 1787. Unterſchied der Erdaxe und des Durchmeſſers iſt gering, 1788. Gröſſe der Oberfläche, 1791. der gröſte Theil iſt mit Waſſer bedeckt, 1792. Meinungen über Entſtehung und Bildung, von 2010 bis 2036.
Erden, einfache, 68. u. 474. Arten, 479. alkaliſche, Säure verſchluckende, abſorbirende, 480. verglasbare, 481. im Waſſer entdeckte, 678. vegetabiliſche, 1799.
Erdfinſterniß, 1685.

Erdgürtel, ſ. Zonen.
Erdharze, feſte, ſind Nichtleiter, 1164. ſ. Bitumina.
Erdnähe, Erdferne, 1663.
Erdöhl, ſ. Bergöhl.
Erdpech, 511. 3).
Erdſtriche, ſ. Zonen.
Erdfernrohr, 1057.
Erfahrungen, 11. ſind von zweyfacher Art, 12.
Ergänzungstheile, 61.
Erlenholz, eigenthl. Gew 413. S. 169.
Erſcheinungen, beruhen auf die Eigenſchaften der Körper, 7. electriſche, 1149 laſſen ſich durch Wirkungskreiſe erklären, 1257. zeigen ſich bey Ausbrüchen der Vulkane, 1845. ſ. Naturbegebenheiten.
Erſchütterungsflaſche, 1274. Beſchaffenheit derſelben, von 1275 bis 1277. iſolirte, giebt bey einzelner Berührung der Beläge keine Funken, 1292. B. 501. S. 45. geladene, iſolirte, kann lange aufbewahrt werden. 1294. Erklärung der Wirkungen derſelben, 1303 bis 1305. ſ. Leidner Flaſche.
Erſchütterungsfunke, electriſirt den Körper nicht, durch welchen er geleitet wird, 1291. entſtehet noch nach der erſten Entladung der Flaſche, 1292. wird durch die Batterie ſehr verſtärkt, 1298. ſ. Funken.
Erſchütterungsſchläge zu meſſen, 1318.
Erſchütterungsverſuch, 1274. ſ. Leidner Verſuch.
Erxleben verbeſſerte die Stufenleitern der Wahlverwandtſchaften, 143.
Erze, finden ſich in Bergen der erſten Ordnung, 1818.
Eſchenholz, eigenthl. Gew. 413. S. 169.
Eſſig, deſtillirter, eigenthl. Gew 413. S. 167. Entſtehung, 550. Beſtandttheile, 551. ſtarker, von rothem Weine und deſtillirter, concentrirter, ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43.
Euclides Meinung über das Sehen, 1021.
Eudiometer, 837. deſſen Gebrauch erfordert viele Vorſicht, 842 bis 844.
Euler's Meinung über die Höhe und Tiefe der Töne, 873. Verbeſſerung der Fernröhre, 1070. Meinung über das Licht, 1097. mit der Newtonſchen verglichen, 1098. Meinung über die magnetiſche Materie, von 1533 bis 1535. Erklärung des Nordlichts, 2305.
Europa, 1793. Flächenraum, 1796.
Ey, wird auf ſeiner Spitze zum Stehen gebracht, B. 98. S. 108.

Eyer, erſcheinen durch den electriſchen Funken leuchtend, B. 498. S. 43.
Eyerſchalen, Poroſität derſelben, B. 6, S. 15.

F.

Faden, ſeidener, abſolute Feſtigkeit, 110.
Fadenkreuz, 1075.
Fäulniß, 552. Folgen derſelben, 553.
Fahrenheit's Fundamentalabſtand, 616.
Fall der Körper, Berechnung deſſelben, 243 u. 244. geſchiehet in arithmetiſcher Progreſſion, 245. Verhältniß, 246. zurückgelegter Raum in einer Secunde, 251. Geſetze der Bewegung bey ſelbigem, 260. finden nahe an der Erdfläche nicht ſtatt, 261.
Fallſchirm, 421. Beſchaffenheit und Erfolg deſſelben, 422.
Farben, durch das Prisma gebildete, 974. der Körper hängen von den Lichtſtrahlen ab, 981. verſchiedene werden durch ihre Vereinigung in weiſſe verwandelt, B. 417. S. 210. einfache, urſprüngliche, 986. undurchſichtiger, durchſichtiger Körper, 987. Gegenſtände erhalten die Farben der Gläſer, B. 418. S. 211. Gegenſtände erſcheinen unter den Farben der Strahlen, B. 419. ibid. zuſammengeſetzte, 988. changirende der Oberflächen, 991 werden geändert durch Durchlaſſung und Zurückwerfung der Farbenſtrahlen, 992. hängen von der Lage der Theile ab, 993. zufällige, 1046. des Regenbogens, 2352.
Farbenſtrahlen, die Eigenſchaft ſolche durchzulaſſen, hängt von der Durchſichtigkeit oder Undurchſichtigkeit der Körper ab, 994.
Farbenzerſtreuung, 1061. vermindert die Deutlichkeit der Fernröhre, 1062.
du Fay's Glas und Harzelectricität, 1240. unrichtige Benennung, 1244. Electrometer, 1307 Meinung über die magnetiſche Materie, 1532. Verſuche über den Thau, 2080 und 2033.
Feder, fällt im luftleeren Raume eben ſo geſchwind, wie Metall, B. 92. S. 94.
Federkraft ſ. Elaſticität.
Federn, ſind Nichtleiter, 1164.
von Felbinger's Meinung über die Gewitterſtangen, 1449.
Feld des Geſichts, 1059.
Fenchelöhl, deſtillirtes, eigenthl. Gew. 413. S. 169.

Fenſter, ovales, im Ohre, 893. rundes, 895.
Fenſterſchweiß, Entſtehung, 601.
Fernambukholz, eigenthl Gew 413. S. 169.
Fernambuktinktur, wird durch Laugenſalz roth gefärbt, V 175. S. 189.
Fernröhre, 1053. Erfindung, Verbeſſerung, 1054. Arten, 1055 u. 1056, 1073 u 1074. Beſchaffenheit der inwendigen Flächen, 1060. werden durch Vervielfältigung der Gläſer undurchſichtig, 1063.
Feſte Körper in Flüſſigkeiten untergetaucht, verliehren an ihrem Gewichte, 379 auf ſelbigem wirken zwey Kräfte, 380 Geſetze, 381. Verhältniß, S. 153 u. §. 387. feſte, leichtere, ſchwimmen auf ſchwereren Flüſſigkeiten, 390. feſte ſchwerere, auf leichteren Flüſſigkeiten, 391. Gröſſe, wenn nur ein Theil unterſinken ſoll, 392.
Feſtigkeit, hängt vom Zuſammenhange ab, 73. Begriff, iſt relativ, 82. abſolute, relative, 108. wie ſie zu beſtimmen, V. 31 u. 32. S. 36 abſolute der Metalle, 111.
Feſtrechnung, cykliſche, 1651.
Fett, vermindert die Reibung, 444. thieriſches, 535. 2).
Feuchtigkeit im Auge, 1000, wäſſrigte, 1013. gläſerne, 1014.
Feuer, Feuermaterie, 1101. Beſtandtheile, 1103. verglichen mit der Lichtmaterie, 1104. leuchtet weiter, als es erwärmt, 1107. Meinungen der neuern Zeiten, 1111. Gewalt deſſelben reißt unentzündliche Körper in die Höhe, 1137. erhält verſchiedene Farben, 1138. das reinſte, 1139. unterirdiſches, Entſtehung, 1841 u. 1842, Mitwirkung bey Erdbeben, 1859.
Feuerkugeln, 2319. Gröſſe, 2320. Niederfallen derſelben zeigt oft Electricität, 2328.
Feuerluft, 1118. ſ. auch dephlogiſtiſirte Luft.
Feuerzeug, electriſches, 1226.
Fieberſalz, ſ Digeſtivſalz.
Figur, beſtimmte, 34.
Figuren, electriſche, ringförmige, ſtrahlende, 1250. werden gebildet, V. 485. S. 31. auf dem Electrophore, 1358.
Finder am Teleſcope, 1067.
Firmament, 1559.
Fiſche, können nicht im Waſſer aufſteigen, nachdem ſie unter Waſſer im luftleeren Raume geweſen, 739. V. 259. S. 87.
Fiſche, Zeichen der Ekliptik, 1596.

Fixſterne, 1561. ſcheinen ſich um die Erde zu bewegen, 1577. Eintheilung derſelben, 1600. werden durch die beſten Fernröhre nicht vergrößert, 1604. haben eine ſcheinbare Bewegung, 1605 bis 1608. Entfernung von der Erde, 1609 und 1610. Anzahl, 1611. veränderliche, 1612. jeder iſt eine Sonne, 1620.

Fläche, horizontale, 227. geneigte, 290. überwindet den Widerſtand der Schwere, 338. zurückwerfende, reflectirende, 922.

Flamme, 530. grüne, blaue, der entzündbaren Luft, B. 302. S. 116. grüne, des Kupfers, B. 435. S. 262. blaue, B. 436. S. 263. kann nicht als reines Feuer betrachtet werden, 1189.

Flaſche, kann durch den Electrophor negativ geladen werden, 1350. durch geladene, wird der Electrophor verſtärkt, 1352. electriſche, Wirkung auf den menſchlichen Körper, 1407. ſ. Erſchütterungs- auch Leidner Flaſche.

Flaſchenzug, 335. Verhältniß der Kraft zur Laſt, 336. B. 124. S. 131. verſchiedne Arten, B. 125. S. 131.

Flecke, ſchwarze, in der Sonne, 1635. auf dem Merkur, ſind nicht entdeckt, 1696. der Venus, 1705. des Mars, 1715. des Jupiters, 1723.

Fleiſch, wird in fixer und atmoſpähriſcher Luft aufbewahrt, B. 266. S. 94. angefaultes, wird in fixer Luft feſt, B. 267. ibid. wird lange in Salpeterluft erhalten, B. 290. S. 108.

Flintglas, engliſches, ſpecifiſche Wärme, 652. S. 42. Brechung der Lichtſtrahlen, 947. Benennung, 1071. iſt ſchwer zu erhalten, 1072.

Flözgebürge, 1820.

Florentiniſches Thermometer, 615.

Flüſſe, Lauf derſelben zeigt die Höhe des Landes, 1805. Benennung, 1945. Weg, 1947. verliehren ſich unter der Erde, 1948. Lauf, Geſchwindigkeit, 1949. ſind in der Mitte hoch und hohl, 1951. Oberfläche ſteigt und fällt, 1952. Ueberſchwemmungen, 1953. führen viel Waſſer ins Meer, 1955.

Flüſſigkeiten, Begriff iſt relativ, 82. ſind in gewiſſen Graden compreſſible, 104. tropfbare, flieſſen zuſammen, benetzen feſte Körper, 114, benetzen feſte Körper nicht, 115. unelaſtiſch tropfbare, 349. Theile einer ruhenden, ſind im Gleichgewichte, 352. bleiben in verſchieden gekrümmten Röhren im Gleichgewichte, B. 133. S. 139. ſteigen nicht zu der

Höhe, von welcher ſie in Röhren gefallen, 372. ſchwerere gehen in leichtern zu Boden, leichtere ſteigen in ſchwerern, 374. Verhältniß des Gleichgewichts in krummen Röhren, 377. wie es zu beſtimmen, 378. leiſten der Bewegung Widerſtand, 434. tropfbare unentzündliche, verlöſchen die Flamme, 582. erfordern zum Sieden verſchiedene Grade der Hitze, 588. ſiedende, nehmen keinen höhern Grad der Hitze an, 590. haben einen beſtändigen Grad der Hitze, 591 u. 593. wenn ſie verdünſten, bringen Kälten hervor, 659. Geſetze des Verhältniſſes ihrer Siedehitze zum Drucke der Atmoſpähre, 706.
Flußſpathſäure, eigenthl. Gew. 413. S. 167. überhaupt, 461. 4). Eigenſchaften, 480. greift das Glas an, B. 345. S. 135.
Fluth, 1891 u. 1956. hohe, 1957. Dauer, 1958. Wirkung auf das Meer, 1959, periodiſche Bewegung, 1960. tägliche, 1961. monatliche, 1962. jährliche, 1963. Erſcheinungen bey der täglichen, 1964. monatlichen, 1965. jährlichen, 1966. Wirkung des Mondes auf ſelbige, 1967. Erklärung aus der Gravitation, von 1970 bis 1973. ſtärkſte, ſchwächſte, 1977. Verminderung, durch die Trägheit des Waſſers, 1979. Höhe derſelben zu berechnen, von 1988 bis 1990.
Focus, ſ. Brennpunkt.
Folge der Zeichen, 1597.
Fontaine, wird durch erwärmte Luft getrieben, B. 231. S. 59. die intermittirende, 692. B. 244. S. 63.
Fontana's Schwere der Salpeterluft, 776. 3). Verſuche über die brennbare Luft, 780. 5). und 783. Schwere der ſalzſauren Luft, 804. 10). der vitriolſauren, 814. 1). der flußſpathſauren, 818. 3). der dephlogiſtiſirten, 824. 1). Eudiometer, 838. Gebrauch, 839. und B. 357. S. 146. entdeckter Kanal im Strahlenkörper, 1006.
Form des Electrophors, 1335. Beſtandtheil, 1337.
Forskals Meinung über das Leuchten des Seewaſſers, 1887.
Forſter's, größte Tieſe des Meeres, 1873. Meinung über die Farbe des Meeres, 1882. drey Arten des Leuchtens, 1888. über das Südlicht, 2317.
Fortpflanzung des Schalles, 850. Entſtehung, 851. Mittel, 852.
Fortſatz, zizzenförmiger, 892.
Fothergill's Verſuch über die mediciniſche Electricität, 1413.

Fougeroux de Bondaroy, Meinung über das Leuchten des Seewaſſers, 1887.
Fournier's Meinung über die Ströme im Meere, 1893.
Franklin's Benennung von poſitiv und negativ bey der Electricität, 1239 u. 1240. Erklärung des Electrophors, 1366 u. 1367. über die mediciniſche Electricität, 1411. Beſchützung der Gebäude für Gewitterſchäden, 1426. Theorie der Blizableiter, 1427. Entkräftung der Wolken, 1431 und 1432. Verſenkung der Gewitterſtangen, 1449. Meinung, das ſtürmiſche Meer zu beruhigen, 1890. über den Bliz, 2208. electriſcher Drache, 2211. Erklärung des Nordlichts, 2311.
Franzoſenholz, eigenthl. Gew. 413. S. 169.
Franzwein, weiſſer, eigenthl. Gew. 413. S. 168.
Frobeſius, Erklärung des Nordlichts, 2302.
Frontignac, eigenthl. Gew. 413. S. 168.
Frühling, 1994.
Fundamentalabſtand, 616. Eintheilung nach de Lisle 619. nach Fahrenheit, 616. nach Reaumür, 617. nach Celſius, 620. Vergleichung, 621.
Fungiten, 1825.
Funken, blauweiſſe, helle, der brennbaren Luft, B. 300. S. 116. electriſcher, Entſtehung, 1176. iſt zwiſchen Leiter und Nichtleiter nur ſchwach, 1178. entſtehen zwiſchen zwey runden Leitern, B. 454. S. 10. entzündet brennbare Körper, 1225. praſſelnder, wird erzeugt, B. 492. S. 41. ſchneidender, 1285. zu meſſen, 1318. giebt einen lauten Knall, 2268. ſ. Erſchütterungsfunken.
Furka, Höhe, 1807. S. 8.
Fuß, Art, Stahlſtäbe zu magnetiſiren, 1526.
Fußpunkt, 1570.

G.

Gabler's Meinung über die magnetiſche Materie, 1547.
Gährung, 544. Folgen derſelben, 545. ſaure, Weingährung, 550.
Gänge, fündige, taube, 1818.
Gagath, eigenthl. Gew. 413. S. 168.
Galläpfel, 520. färben Eiſenauflöſungen ſchwarz, B. 275. S. 97. und B. 424. S. 214.

Galle,

Galle, 539. 5).
Gallerte, 535. 1).
Gallilåus, Erklärung des Zuſammenhanges der Körper, 74. Entdeckung der Geſetze des Falles, 259. der Urſache des Aufſteigens der Flüſſigkeiten in leeren Räumen, 707. des Fallens und Steigens des Queckſilbers, 713. Erfinder der Fernröhre, 1054. Einrichtung derſelben, 1055. Meinung über die Sonnenflecke, 1636. über die Höhe der Berge im Monde, 1641. machte die Entdeckung der Jupitersmonde zuerſt bekannt, 1756. Meinung über Ebbe und Fluth, 1968.
Ganggebürge, 1818.
Gas, Gasarten, ſ. Luftarten.
Gebürge, Höhe der Amerikaniſchen, Afrikaniſchen und Europäiſchen, 1807.
Gefäßhaut, ſ. Aderhaut.
Gefrierpunkt, 616. zu beſtimmen, wird reines Waſſer erfordert, 625.
Gegenwirkung, ſ. Widerſtand.
Geiſt, 532. brennender, ſ. Weingeiſt.
Gemenge, metalliſche, relative und abſolute Feſtigkeit derſelben, 112.
Gellert verbeſſerte die Stufenleitern der Wahlverwandſchaften, 143.
Geoffroi entdeckte die Stufenleitern der Wahlverwandſchaften, 143.
Georgsgeſtirn, Georgsplanet, ſ. Uranus.
Geräuſch, ſ. Knall.
Gerhards Meinung über den vermehrten Blutumlauf durch Electricität, 1406. über Entſtehung und Bildung der Erde, 2031.
Gerſte, ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43.
Gerſten's Meinung über den Thau, 2078 u. 2079.
Geruch, branſtiger, der Pflanzen, 529.
Geſchichte der Naturlehre, von 23 bis 26.
Geſchmack, branſtiger, der Pflanzen, 529.
Geſtirne, 1560. Höhe derſelben, 1581. werden höher geſehen, 1583.
Geſchwindigkeit, eines bewegten Körpers, 176. veränderte, gleichbleibende, 177. Verhältniß, 179. Erläuterung, 180. Verhältniß der Geſchwindigkeit und Richtung, 194, 196 und 198. Verhältniß der Geſchwindigkeit, Höhe und Zeit beym Falle, 252. des Schalles, 856. der Winde, 2057 u. 2058.

Geſichtswinkel, ſ. Sehewinkel.
Gewächsalkali, ſ. Laugenſalz.
Gewicht, eigenthümliches der Metalle, 112. überhaupt, 233. Verhältniß, 234. abſolutes, 235. kann nur durch Vergleichung angegeben werden, 236 und 397. Verhältniß des eigenthl. 237 und 241. eigenthümliches verſchiedener Körper, 413. Zunahme beym Verbrennen der Körper, 1131.
Gewitter, hört auf bey Entladung der Wolken, 2234.
Gewitterwolken entladen ſich nicht auf einmal, 2233. werden durch Regen aufgelöſt. 2241.
Gilbert's Syſtem des Magnetismus, 1529.
Gips mit Waſſer, bildet einen feſten Körper, V. 34. S. 40. dabey wird Wärme entbunden, V. 221. S. 46. ſ. Selenit.
Gipsſteine, 1828.
Glas, trocknes, iſt electriſch, 29. 3). Poroſität, V. 9. und 11. S. 16. Beſtandtheile deſſelben, 59. Elaſticität, V. 22. S. 31. relative Feſtigkeit, 112. venetianiſches, gemeines grünes, eigenthl. Gew. 413. S. 167. gemeines, Baſis, 481. gutes, 483. metalliſches, 502. glühendes, iſt äuſſerſt dehnbar, 566. ein mit Waſſer angefülltes, wird ohne auszulaufen umgekehrt, V. 245. S. 63. wird durch Flußſpathſäure angegriffen, V. 345. S. 135. gemeines, Brechung der Lichtſtrahlen, 947. geriebenes, ziehet leichte Körper an, 1147. läßt die Electricität nicht durch, 1155. glühendes, iſt ein Leiter, 1160. iſt ein Nichtleiter, 1164. ruſſiſches, ibid. glattes, rauhes, unter welchen Umſtänden negativ und poſitiv electriſch, 1244. mattgeſchliffenes, wird negativ electriſch gemacht, V. 480. S. 30. dient als Kuchen des Electrophors, 1336.
Glascylinder wird durch Reiben electriſch, V. 442. S. 2.
Glaselectricität, 1240. unrichtige Benennung, 1244.
Glasflüſſe, die meiſten ſind Nichtleiter, 1164.
Gläſer, convexe, concave, 952. Axe, Concavität, Convexität, 953. ſphäriſchgekrümmte, 954. gefärbte, geben Gegenſtänden ihre Farbe, V. 418. S. 211. Oberfläche des verwitterten iſt verſchieden gefärbt, 990. kleine convexe vergröſſern am meiſten, 1080. Vervielfältigung in Fernröhren, hindert der Deutlichkeit, 1086.
Glaskugeln, leichte, bewegen ſich nach dem erhabenen Rande einer Waſſerfläche, V. 63. S. 56. nach der erhabenen Mitte, V. 64. ibid. ziehen ſich einander an, V. 65. ibid. ſchwimmen auf kaltem, fallen im warmen Waſſer, V. 149. S. 151.

ſchwerere, als Waſſer, fallen in ſelbigem, in der Salzauflöſung nicht, B. 150. S. 151. ſchwimmen auf dem Waſſer, B. 156. S. 155. von verſchiedener Schwere, fallen verſchieden geſchwind, B. 168. S. 173. mit Luft angefüllte iſt ſchwerer, als eine luftleere, B. 242. S. 62. mit fixer und gemeiner Luft angefüllte wird gewogen, B. 269. S. 95. zur Vergröſſerung dienende werden gemacht, B. 427. S. 245. mit Waſſer angefüllte, dienen zur Vergröſſerung, 1081. wird durch Reiben im luftleeren Raume electriſch, B. 443. S. 2.

Glasröhre, wird durch Erhitzung ausgedehnt, B. 181. S. 2. einem electriſirten Glascylinder genäherte wird nicht electriſch, B. 447. S. 3. wird durch den electriſchen Funken zerſprengt, B. 511. S. 48.

Glasſcheiben hängen mit Waſſer, Queckſilber und Weingeiſt zuſammen, B. 34. S. 41. im Verhältniſſe ihrer Gröſſen, B. 39. S. 41. wird durch den Druck der Luft geſprengt, B. 240 u. 241. S. 62. vermehrte, hindern den Durchgang des Lichts, B. 371. S. 173.

Glasſcheibenmaſchine, 1196.

Glastafeln, mit Stanniol überzogene, 1278. wird electriſirt, B. 492. S. 41.

Glastropfen, werden durch Abbrechen der Spitzen in Pulver verwandelt, B. 23. S. 31. auch im luftleeren Raume, B. 24. S. 32. Urſache des Zerſpringens, 100. geglühete bleiben ganz, B. 25. S. 32.

Glatteis, 2186.

Glauberſalz, eigenthl. Gew. 413. S. 167. überhaupt, 474. 2). ſpecifiſche Wärme der Auflöſung, 652. S. 43.

von Gleichen, Meinung über die Entſtehung und Bildung der Erde, 2032.

Gleichgewicht, 305. Beſtimmung, 306. bey Flüſſigkeiten, 348. bey ruhenden, 352. Geſetze, 353, 356, 357, 358 und 367.

Gletſcher Buet, Höhe, 1807, S. 8.

Glocke, giebt im luftleeren Raume einen ſchwachen Schall, B. 361. S. 149. Läuten derſelben iſt für den Blitz gleichgültig, 2251.

Glockenſpiel, electriſches, B. 470. S. 25.

Glühefeuer, iſt das reinſte, 1139.

Gmelin's Meinung über die Ausdünſtung des Waſſers, 1932. Salzgehalt des Caſpiſchen See's, 1933.

Gneuß,

Gneuß, 1817 und 1823.
Gold, Dehnbarkeit, 55. abſolute Feſtigkeit, 111. S. 37. eigenthl. Gew. 413. S. 165. überhaupt, 496. 2). widerſteht dem Feuer der Glasöfen, 607.
Goldblatt, ſchwimmt auf dem Waſſer, 395. wird durch dephlogiſtiſirte Salzſäure aufgelöſt, B. 335. S. 130. wird durch den electriſchen Funken in Glas eingeſchmolzen, B. 513. S. 48.
Goldpurpur, B. 420. S. 213.
Golfen, ſ. Meerbuſen.
St. Gotthard, Höhe, 1807. S. 8.
Grad der Wärme, der Kälte, 615. der Hitze des kochenden Waſſers, der künſtlichen Kälte, 616. Vergleichung verſchiedener Naturforſcher, 621 und 622. höhere der Wärme, wie ſie zu meſſen, 630. relative, können nur gemeſſen werden, 633. der Wärme, läßt ſich beſtimmen, 646.
Grad der Himmelskugel, 1565.
Granat, böhmiſcher, eigenthl. Gew. 413. S. 166.
Granit, 1816.
Granitgebürge, 1823.
Grauwakken, 1817. und 1823.
Graupenhagel, 2192.
Green's Erklärung über Entſtehung der hepatiſchen Luft, 793. Meinung über das Licht, 1099. über das Feuer, 1102. verdient vor allen den Vorzug, 1127 u. 1128. Erklärung über Zunahme des Gewichts beym Verbrennen, 1131. warum verſchiedene Körper verſchiedene Hitze erfordern, 1132. über die abnehmende Kälte beym ſchneyen, 2183. Meinung über die Sternſchnuppen, 2341.
Gregorius Spiegeltelescop, 1068. Eintheilung des Jahres, 1650.
Griesholz, eigenthl. Gew. 413. S. 169.
Griſellini's Meinung über das Leuchten des Seewaſſers, 1886.
Gröſſe der Bewegung, 185. Verhältniſſe, 186. Erläuterung, 187 und 188. B. 73 bis 75. S. 68. reelle, ſcheinbare, 284. wahre, zu beurtheilen, 1031. kann nicht beſtimmt werden, 1032. hängt von der Entfernung vom Auge ab, 1077. Verhältniß, 1078.
Grundfarben, 986.
Grundmaſſen, 61.
Grundſtoffe, 61. ſind einfach, 65. entzündbare, 1109.
Grundton, 883.

Grundurſachen, hängen von den allgemeinſten Wirkungen ab, 9.
Guerike, Erfinder der Luftpumpe, 695. über die Torricelliaͥniſche Röhre, 713. Electriſirmaſchine, 1188.
Guettard's Beobachtung der Temperatur unter dem Schnee, 2182.
Gummi, in Waſſer aufgelöſtes, wird durch Weingeiſt davon geſchieden, V. 50. S. 51. arabiſches, eigenthl. Gew. 413. S. 169. ſ. Schleim.
Gummiharze, 515.
Gummilack, iſt ein Nichtleiter, 1164.

H.

Haar, iſt ein Nichtleiter, 1164.
Haarbüſchel, electriſirter, V. 471. S. 25.
Haarhygrometer, 737.
Haarröhren, 149. Meinungen über das Aufſteigen der Flüſſigkeiten, 150. geſchiehet auch im luftleeren Raume, V. 59. S. 55. wenn Flüſſigkeiten in ſelbigen ſteigen ſollen, 151. Flüſſigkeiten ſteigen zu verſchiedenen Höhen, 153. in Röhren verſchiedner Weite, 154. V. 62. S. 56. Verhältniß, 155. hieraus laſſen ſich viele Erſcheinungen erklären, 156. anziehende Kraft derſelben, 159.
de Haen's Erklärung der mediciniſchen Electricität, 1412.
Härte hängt vom Zuſammenhange ab, 73. Begriff iſt relativ, 90. Urſache, 92. Grad derſelben zu beſtimmen, 94. der Metalle, 112.
Hafer, ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43.
Hagel, 2187. Region, 2188. heftiger, iſt immer mit Gewitter begleitet, 2193.
Hagelkörner, 2188. ſind von verſchiedener Gröſſe, 2189. verurſachen in der Luft ein Getöſe, 2191.
Hagelwetter, heftigſte, wenn ſie einfallen, 2190. fallen ſelten im Winter ein, 2192.
Hahnemann Verſuch über die hepatiſche Luft, 791. 8).
Halbkugel, luftleer gemachte meſſingne, wird auf eine Meſſingplatte ſtark gedrückt, V. 257. S. 74.
Halbkugel, öſtliche, weſtliche, 1576.
Halbleiter der Electricität, 1159.

Halbmetalle, Beſtandtheile derſelben, 59. überhaupt, 500.
Halbſchatten, 921. iſt nicht ganz bey der Mondfinſterniß zu ſehen, 1672,
Hale's Meinung über das Erdbeben, 1853.
Haller's Meinung über die braune Haut im Auge, 1004. über die Iris, 1010.
Halley's Erklärung über das Aufſteigen ſchwerer Körper durch die Verdampfung, 604. Meinung über die Ausdünſtung des Meeres, 1867. über die Salzigkeit des Seewaſſers, 1878. über die Farbe deſſelben, 1882. über den Urſprung der Quellen, 1902. Berechnung über die Sonnenwärme, 2003. Urſache der beſtändigen Winde, 2044. Erklärung des Nordlichts, 2303. Meinung über die Feuerkugeln, 2325.
Halonen, 2361.
Hammeltalg, eigenthl. Gew. 413. S. 168.
Hammer im Ohre, 892. Handhabe deſſelben, 894.
Hanfſchnur, geflochtene, abſolute Feſtigkeit, 110.
Harmonie, 869.
Hart's Meinung über die mediciniſche Electricität, 1311.
Hartmanns Meinung über die Feuerkugeln, 2326.
Hartſoekers Meinung über die Feuerkugeln, 2325.
Harz, kann nicht electriſirt werden, 1153. läßt die Electricität nicht durch, 1155. alle Arten ſind Nichtleiter, 1164. unter welchen Umſtänden poſitiv und negativ, 1244. dient zum Kuchen des Electrophors, 1336.
Harzcompoſition des Electrophors, 1336.
Harzelectricität, 1240. unrichtige Benennung, 1244.
Harzſcheiben, auf ſelbigen werden Figuren gebildet, V. 485. S. 31.
Haſelnholz, eigenthl. Gew. 413. S. 169.
Haſenfell, wird poſitiv electriſch, 1244. dienet zum Reiben des Harzkuchens, 1336.
Hauptgegenden der Welt, 1572.
Hauptleiter, 1187.
Hauptplaneten, 1617. obere, untere, 1686. Bewegung derſelben, 1687 u. 1688.
Hausmanns Director zur Anwendung der Electricität bey den Augenkrankheiten, 1418.
Haut braune, 1000, angewachſene, weiſſe, 1002 ſ. auch Aderhaut.
Hawksbee's Electriſirmaſchine, 1188.

Hebel,

Hebel geradlinicht mathematiſcher, phyſiſcher, 296. Arme deſſelben, 298. Arten, 299. nähere Beſtimmung, 300. Verhältniß, 301 u. 302. Erläuterung des doppelarmigen, V. 104. bis 106. S. 116. des einarmigen, V. 107 bis 109. S. 118 und 119. gekrümmte Hebel, 312. V. 111 u. 112. S. 121. Wirkung mehrerer, 318. V. 114 und 115. S. 123.
Heber, gekrümmte, 701. wenn Flüſſigkeiten aus ſolchen ablaufen, 702. V. 249. S. 69. wenn es nicht geſchiehet, 703. V. 250. ibid.
Heberden's Vergleich der Menge des Regens in der Höhe und Tiefe, 2150.
Heberfontaine, V. 252. S. 70.
Heiderauch, 2114.
Heilung der Krankheiten durch Magnetismus, 1555.
Heiſter's Meinung über die Iris, 1009.
Helioscop, 1074.
Hellespont, 1865.
Helligkeit, 905.
Hemiſphäre, nördliche, ſüdliche, 1579.
Hemmers Errichtung der Ableiter, 1464.
Henly's, allgemeiner Auslader, 1290. Quadranten Electrometer, 1311. Urtheil über die Spitzen der Blitzableiter, 1448. über die Ableitung des Blitzes, 2242.
Herbert's Meinung über die Feuerkugeln, 2331.
Herbſt, 1994.
Heronsball, V. 29. S. 33. und V. 228. S. 57.
Heronsbrunnen, V. 229. S. 57.
Herſchels, planetariſche Nebelſterne, 1601. Eintheilung der Doppelſterne, 1614. Durchmeſſer des Mars, 1716. Entdeckung des Uranus, 1746. Durchmeſſer deſſelben, 1750. Trabanten des Uranus, 1768.
Herſchelsplanet, ſ. Uranus.
Hevels Polemoſcop, 1074. Meinungen über die Sonnenflecke, 1636. über die Höhe der Berge im Monde, 1642.
Hexenmehl hängt nicht mit Waſſer zuſammen, V. 42. S. 42.
Heyde, Saft derſelben, 1943.
Himmel, Himmelskugel, Himmelsgewölbe, 1559. gelämmerter, 2133.
Himmelskarten, 1599.
de la Hire's Barometer, 719. Meinung über die Sonnenflecke, 1636. Flecken der Venus, 1710. über die Kraft des Windes, 2060. den Waſſergehalt des Schnee's, 2178.

Hirnhaut im Auge, dicke, dünne, 1001.

Hitze, Urſache, Entſtehung, 557. beſtändiger Grad bey kochenden Flüſſigkeiten, die durch das Kochen in ihrer Natur nicht verändert werden, 591. bey gleichbleibendem Drucke der Luft, 592. Grad derſelben kann durch vermehrten Druck der Luft vergröſſert werden, 593.

Hitzmaterie, ſ. Wärmeſtoff.

Hof, um Sonne und Mond, 2361. wird um jedes Licht geſehen, 2362.

Höhe, beſtimmte, eines fallenden Körpers, in einer Secunde, 251. Verhältniß zur Dauer des Falles, 252 und 253, eines Geſtirns, 1581.

Höhenrauch, 2114. Urſachen, 2115.

Höhle, äuſſere, mittlere, innere, des Ohres, 890. Beſchreibung der äuſſern, 891. der mittlere, 892. der innern, 893.

Hohlſpiegel, deren Anwendung beym Teleſcope, 1065.

Höhrrohr, 867.

Holländiſches Fernrohr, 1054.

Hollmanns Meinung über die Entſtehung und Bildung der Erde, 2029.

Holz, Poroſität, V. 3, 5, 7 u. 11. S. 15 u. 16. Cylinder, weißbüchener und elſener werden im Waſſer abgewogen, V. 153. S. 152. bituminöſes, 511. 6). wird durch Reiben in Brand geſetzt, V. 428. S. 253. faules, leuchtet an finſtern Orten, 1143. trocknes, iſt ein Halbleiter, 1159. gedörrtes, trocknes iſt ein Nichtleiter, 1164. feuchtes iſt ein Nichtleiter, 1165. verſteinertes, 1828.

Homberg, Erfinder des Pyrophorus, S. 264. Meinung über die Entſtehung des Regens, 2160. Sedativſalz, ſ. Boraxſäure.

Honigthau, 2093.

Hook's Barometer, 710. Meinung über Entſtehung und Bildung der Erde, 2019.

Horizont, ſcheinbarer, 1567. wahrer, 1568.

Horizontallinie, Horizontalebene, 1570.

Horizontalparallaxe, 1568.

Horn, wird mit Hülfe des Papinianiſchen Topfs in Schleim aufgelöſt, 595. V. 202. S. 18.

Hornhaut des Auges, 1001.

Hornſtein, 1818.

Hube's

Hube's Meinung über den Thau, 2089. über die Wolken, 2130 und 2131.
Hudſonsbay, 1870.
Hügel, 1803.
Hülſenfrüchte, warum ſie in hartem Waſſer nicht weich kochen, 754.
Hufeiſen, magnetiſches, 1497.
Huth's Hygrometer, 737.
Huygens Meinung über die Schwerkraft, 231. Doppelbarometer, 719. Entdeckung des vierten Saturnsmondes, 1763. der Flecken des fünften, 1765. Meinung über die Geſtalt der Erde, 1784. über die Höfe um Sonne und Mond, 2364. über Nebenſonnen, 2372.
Hyazinth, eigenthl. Gew. 413. S. 167.
Hydroſtatik, 348.
Hygrometer, 725. Einrichtung, 726. Arten derſelben, 727.
Hypotheſe, bleibt von der Gewißheit entfernt, 18. muß auf Thatſachen beruhen, 19.

J.

Jacquet's Harzcompoſition des Electrophors, 1336.
Jahrszeiten, ſind nicht gleich, 1654. Eintheilung, 1994. Verſchiedenheit des Standes der Sonne in ſolchen, 1995. für die Bewohner der kalten Zone, 1996. für die heiſſen Zonen, 1997. Abwechſelung derſelben, 1998. ſind nicht von gleicher Länge, 1999.
Jallabert's Verſuch über die mediciniſche Electricität, 1410.
Jaſpis, eigenthl. Gew. 413. S. 167.
Inclination der Magnetnadel, 1508.
Inclinationsnadel, 1509. Neigung, 1510. wird deutlich gemacht, V. 533. S. 117.
Indifferenzpunkte, 1499. werden am Magnete gezeigt, V. 532. S. 113.
Inflexion der Lichtſtrahlen, 995.
Ingenhouß Glasſcheibenelectriſirmaſchine, 1196. Pappendeckelmaſchine, 1282. neuere Maſchine, 1222 u. 1223. Taſchenmaſchine, 1224. Erklärung des Electrophors, 1362 bis 1364. Meinung über die ſpitzen und runden Blitzableiter, 1443. über den thieriſchen Magnetismus, 1557.

Inſtrumente, ſ. Apparat.
Johanniswürmer leuchten im Finſtern, 1143.
Jovilabium, 1761.
Irrlichter, Irrwiſche, 2342. über ihre Natur läßt ſich nur muthmaſſen, 2345 bis 2347.
Irrſtern, ſ. Planeten.
Irwings Deſtillationsmaſchine, 1877.
Iſoliren, 1169. unvollkommenes iſt in einigen Fällen wirkſamer, als das vollkommenſte, 1391.
Judenpech, eigenthl. Gew. 413. S. 168.
Julius Cäſar's Eintheilung des Jahres, 1649.
Jungfrau, Zeichen des Thierkreiſes, 1596.
Jupiter, 1616. insbeſondere, 1719 bis 1728.
Jupitersmonde, von 1757 bis 1762. Verfinſterung, 1767.
Jurin's Angabe der Ausmeſſungen des Auges, 1020.
Juſti's Meinung über die Entſtehung und Bildung der Erde, 2027.

K.

Kälte, Urſache, Entſtehung, 575. hängt nicht ganz von der Sonne ab, 2000.
Kali, 467.
Kalk, gelöſchter, 485. gebrannter, lebendiger, 486. metalliſcher, 502. ungelöſchter, ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43. gebrannter, mit Waſſer übergoſſen, erhitzt ſich, B. 222. S. 46. mit Salmiak vermiſcht, liefert flüchtig alkaliſche Luft, B. 318. S. 124. metalliſche, dephlogiſtiſirte ſind Nichtleiter, 1164.
Kalkerde, reine, eigenthl. Gew. 413. S. 166. überhaupt, 479, 2). Eigenſchaften, 484 u. 485. rohe, deren ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43.
Kalkgebürge, 1819.
Kalkmilch, 487.
Kalkrahm, 488.
Kalkſalpeter, 484. 2).
Kalkſteine, 1827.
Kalkwaſſer, 487. wird durch fixe Luft getrübt, 273. S. 96. desgleichen bey der Phlogiſtiſirung der gemeinen Luft, B. 278. S. 102. und B. 279. B. 280. wird durch dephlogiſtiſirte Luft nicht getrübt, B. 283. S. 103. wird nicht durch Salpeterluft geändert, B. 289. S. 108. wird nicht durch brenn-

brennbare Luft zerſetzt, V. 304. S. 116. wird es nicht durch hepatiſche Luft, V. 313. S. 121.
Kammer, vordere, hintere des Auges, 1013. dunkle, 1050. deren Beſchaffenheit, 1051. helle, 1052.
Kammuſchel, 1825.
Kampher, im Weingeiſte aufgelöſt, wird durch Waſſer davon geſchieden, V. 51. S. 51. eigenthl. Gew. 413. S. 169. überhaupt, 513. 8). Eigenſchaften, 527. Dämpfe deſſelben brennen, V. 195. S. 12. Brechung der Lichtſtrahlen in ſolchen, 947.
Kaninchen, wird in verdünnter Luft getödtet, V. 258. S. 87.
Kaninchenfell, dient zum Reiben des Electrophors, 1336.
Kanone, electriſche, 1226. wird abgefeuert, V. 464. S. 23.
Kapwein, weiſſer, rother, eigenthl. Gew. 413. S. 168.
Karlsbad, wird nachgeahmt, V. 315. S. 121.
Katzenfell, dient zum Reiben des Electrophors, 1336.
Kegel, leuchtender, electriſcher, entſtehet im Dunkeln, 1247.
Keil, Schärfe, Rücken und Länge, 339. Verhältniß der Kraft zum Widerſtande, 340. wird beſtimmt, V. 129. S. 133.
Keir's Meinung über die Beſtandtheile der entzündbaren Luft 784.
Kepler's Erklärung des Sehens, 1021. Erfinder des Sternrohrs, 1056. Meinung über die Bahnen der Planeten, 1653. Geſetz der Mondsbewegung, 1664. der Planeten, 1688. Meinung über die Bewegung der himmliſchen Körper, 1777. über Ebbe und Fluth, 1969. Höhe der Wolken, 2118. Geſtalt der Schneeflocken, 2176.
Kieſe, 1827.
Kieſel, gemeiner, eigenthl. Gew. 413. S. 167.
Kieſelerde, eigenthl. Gew. 413. S. 166. überhaupt, 479, 1). Eigenſchaften, von 480 bis 482. wird nur durch Flußſpathſäure aufgelößt, 820.
Kieſelfeuchtigkeit, 482.
Kirchers Zauberbrunnen, 692. V. 244. S. 63. Zauberlaterne, 1089. Meinung über die Ströme im Meere, 1893.
Kirwan's Meinung über die Verwandtſchaften, 140. hat die Stufenleitern derſelben verbeſſert, 143. Beſtimmung der ſpecifiſchen Wärme, 651. Meinung über die Beſtandtheile der brennbaren Luft, 785. über das Feuer, 1125.
Klang, 845 und 868.
Kleiſtiſcher Verſuch und Flaſche, 1274.
Klima der Alten, 2001. was darunter zu verſtehen, 2003. hängt von verſchiedenen Localumſtänden ab, 2006.

Klindworth's Electrophor, 1345.
Klippen, ſteile, auf Bergen, 1809.
Kloben, 335.
Klotz, hölzerner, gehobelter, beſtimmt den Reibungswiderſtand, V. 169. S. 180. ungehobelter, erfordert mehr Kraft, V. 170. S. 180. bey verſtärktem Drucke iſt die Reibung ſtärker, V. 171. S. 181. bey verſchiedenen Oberflächen und gleichem Drucke iſt ſie gleich, V. 172. S. 181.
Klüfte, 1809.
Knall, 845.
Knallgold, S. 149. Urſache des Knalles bey deſſen Entzündung, 1145
Knallkugeln, V. 191. S. 11.
Knallluft, 781. 4). u. 824. 6).
Knallpulver, V. 360. S. 148. Urſache des Knalles bey der Entzündung, 1145.
Knights Mittel, Stahl zu magnetiſiren, 1519. magnetiſche Magazine, 1527. Magnet aus einem Teige, 1528.
Knochen werden mit Hülfe des Papinianiſchen Topfs zu einem Brey, 595. V. 202. S. 18. und können zu Bereitung nährender Brühen genutzt werden, 596.
Knochenſäure, 541. Eigenſchaften, 542.
Knorpel, werden mit Hülfe des Papinianiſchen Topfs zu einen Schleim, 595.
Knoten, 1658. Vorrücken, 1662.
Knotenlinie, 1658.
Koboldauflöſung, erwärmte, wird grün, V. 423. S. 213.
Koboldkönig, eigenthl. Gew. 413. S. 166. überhaupt, 496, 14). wird vom Magnete angezogen, 1480.
Kochen, Entſtehung, 584.
Kochpunkt, 616. ſolchen zu beſtimmen, wird reines Waſſer erfordert, 625.
Kochſalz, reines, eigenthl. Gew. 413. S. 167. überhaupt, 474. 8). ſchwererdiges, 494. mit Vitriolöl, liefert ſalzſaure Luft, V. 322. S. 127. Auflöſung, Brechung der Lichtſtrahlen in ſolchem, 947. wiederhergeſtelltes, ſ. Digeſtivſalz.
Körper, Begriff, 33. abſolut dichte, ſind nicht in der Natur, 38. jeder iſt theilbar, 51. gleichartige, 56. ungleichartige, 57. feſte, flüſſige, 81. pulverichte, 83. vollkommen feſte ſind nicht vorhanden, 86. harte, weiche, 87. ſpröde, 88. zehe, dehnbare, ſtreckbare, 89. elaſtiſche, 95. vollkommen elaſtiſche, 96. vollkommen unelaſtiſche, 97. zwey feſte löſen ſich nicht auf, 133. relative

lative und abſolute Ortsveränderung zweyer, B. 67. S. 58. verhalten ſich gleichgültig gegen die Bewegung, 169. elaſtiſche, verlieren ihre Figur durch den Druck, erhalten ſie aber wieder bey aufhörendem Drucke, 215. leicht und ſtrengflüſſige, 570. unſchmelzbare, 571. flüchtige, feuerbeſtändige, 606. abſolut feuerbeſtändige, ſind nicht vorhanden, 607. flüchtige, ſind in verſchiedenen Graden flüchtig, 609. ſchallende, 848. leuchtende, erleuchtete, 906. ſchwach, ſtark leuchtende, 907. durchſichtige, undurchſichtige, 914. halbdurchſichtige, 915. entzündliche, unentzündliche, 1108. entzündbare, 1140. unentzündliche, 1141. electriſche, unelectriſche, 1156. himmliſche, Erklärung ihrer Bewegung, von 1772 bis 1781. lichteinſaugende, ſ. Phosphorus.

Kohle, 532. glimmende, wird durch Waſſerdämpfe angefacht, B. 193. S. 12. brennende, phlogiſtiſiren die Luft, 770. glühende unter Waſſer getaucht, liefern brennbare Luft, B. 308. S. 117. thieriſche und vegetabiliſche ſind Leiter, 1165.

Kohlenſtoff, 1121.

Kohlreiffs Electriſirmaſchine, 1209 und 1210.

Koluren der Solſticien oder Aequinoctien, 1591.

Kometen, 1618. deren Bewegung, Bahn, Anzahl, 1769. Beſchaffenheit, Schweif, 1770. Wirkung derſelben auf das Vorrücken der Nachtgleichen, 1781.

Kork, eigenthl. Gew. 413. S. 170.

Korkkügelchen, electriſirte, ſtoſſen ſich ab, B. 473. S. 25.

Korkkugelelectrometer, 1310.

Kraft's beobachtete Geſchwindigkeit des Windes, 2058. Anzahl der Regentage, 2142.

Kraft, 165. bey Hebeln, 298. Moment derſelben, 303. ſchiefwirkende, auf Hebel, 315. Erläuterung, 316. B. 113. S. 123.

Kranig, Beſtimmung des Vermögens, B 132. S. 134.

Kratzenſteins Erklärung über das Aufſteigen ſchwerer Körper durch die Verdampfung, 604. erſte Anwendung der Electricität zur Heilung, 1410. Meinung über die magnetiſche Materie, 1546.

Krauſemünzenöl, deſtillirtes, eigenthl. Gew. 413. S. 169.

Krebs, Zeichen des Thierkreiſes, 1596.

Kreide, wird vom Scheidewaſſer aufgelöſt, B. 45. S. 49. wird vom Laugenſalze niedergeſchlagen, B. 49. S. 51. mit Vitriolſäure übergoſſen, giebt fixe Luft, 750 und 755.

Krieſen, deren Erregung durch Magnetiſmus, 1555.

Kriſtall, iſländiſcher, eigenthl. Gew. 413. S. 167.

Kriſtallglas, engliſches, eigenthl. Gew. 413. S. 167.

Kriſtalllinſe im Auge, iſt ein feſter, durchſichtiger Körper, 1016. deren Beſchaffenheit, 1017. bey neugebohrnen Kindern, 1018. bildet die Gegenſtände im Auge hinter ſich ab, 1035. Zuſammenziehung derſelben, 1036.

Kriſtalliſation, 455.

Kriſtalliſationswaſſer, 675.

Krüger's electriſches Mortier, V. 465. S. 23.

Krüger's Meinung über die Entſtehung und Bildung der Erde, 2023.

Kuchen des Electrophors, 1335.

Küchenfeuer, 1105.

Küchenſalz, ſ. Kochſalz.

Küchenſalzauflöſung, deſſen ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43.

Küchenſalzſäure, concentrirte, eigenthl. Gew. 413. S. 167. überhaupt, 461. 3).

Kupfer, in ein gewiſſes Verhältniß mit Zinn verbunden, wird ſpröde, 93. V. 20. S. 32. deſſen abſolute Feſtigkeit zu beſtimmen, V. 31. S. 36. abſolute Feſtigkeit, 111. S. 37. in Vitriolſäure aufgelöſt, überziehet ein Eiſenblech, V. 56. S. 53. eigenthl. Gew. 413. S. 166. überhaupt, 496, 6). wird in einer Nußſchaale zum Schmelzen gebracht, V. 208. S 36. mit Salpeterſäure übergoſſen giebt Salpeterluft, V. 286. S. 107.

Kupfererze, ſandige und thonige, 1828.

Kurbel, Vermögen derſelben wird beſtimmt, V. 128. S. 132.

Kurzſichtige, 1039.

Kynnersley's electriſches Luftthermometer, 1302. V. 514. S. 49.

L.

Labyrinth im Ohre, 893.

Ladung, electriſche, 1281. iſt nur gering, wenn die Flaſche iſolirt iſt, 1282. ihre Stärke hängt viel von Nebenumſtänden ab, 1288.

Länge eines Secundenpendels iſt verſchieden, an verſchiedenen Oertern, 273. wie ſie zu beſtimmen, 276. eines Sterns, 1590. eines Orts, 1628.

Lafond's angegebene Schwere der Salpeterluft, 776. 3).

Lager, ſ. Schichten.

Lak-

Lakmustinktur wird von fixer Luft roth, V. 272. S. 96. wird es nicht von phlogiſtiſirter, V. 282. S. 103. wird es nicht von Salpeterluft, V. 292. S. 108. wird roth, wenn zur Salpeterluft atmosphäriſche zukommt, V. 293. S. 108. wird nicht roth bey Vermiſchung der Salpeterluft mit fixer, V. 294. S. 109. desgl. nicht durch hepatiſche, V. 314. S. 121. wird es von ſalzſaurer, V. 324. S. 127. durch dephlogiſtiſirte Salzſäure, V. 330. S. 130. durch flußſpathſaurer Luft, V. 344. S. 135. erſcheint unter verſchiedenen Farben, vor und hinter dem Lichte geſehen, 992.

Lambert's Hygrometer, 737. Sprachrohr, 861. Verſuche mit dem Lichte, 916. Anzahl der Regentage, 2142.

de Lambre's Durchmeſſer des Uranus, 1750.

Lampe, Flamme derſelben wird durch dephlogiſtiſirte Luft verſtärkt, V. 351. S. 139. durch das Blaſerohr verſchwindet der Rauch derſelben, V. 432. S. 262. Argantſche, 1136. raucht nicht bey gehöriger Gröſſe des Dachts, V. 434. S. 262. electriſche, 1226.

de la Lande's Mittelparallaxe der Sonne, 1634. Meinung über die Sonnenflecke, 1636. Beſtimmung des Durchmeſſers des Merkurs, 1697. der Venus, 1707. Erklärung der Ebbe und Fluth, 1970. Schwere des Seewaſſers, 1975.

Landhöhen, Landrücken, 1805.

Landregen, 2137.

Landriani Verzeichniß von Blitzableitern, 1464.

Landſeen, 1863 und 1916. Gehalt des Waſſers, 1919.

Lane's Ausladeelectrometer, 1320. Auseinanderſetzung, von 1321 bis 1324.

Langenbuchers Electrometer, 1312.

Langſichtige, 1042. Hülfsmittel für ſolche, 1043. und kurzſichtige ſehen nicht gleich deutl. durch gleichgeſtellte Fernröhre, 1058.

Laſt bey Hebeln, 298.

Laſurſtein, eigenthl. Gew. 413. S. 166.

Laugenſalze, feuerbeſtändige, 68. Kennzeichen, 463. V. 175. S. 189. Eigenſchaften und Arten, 465. vegetabiliſch feuerbeſtändiges, 466. mineraliſches, 467. flüchtig animaliſches; Unterſchied zwiſchen feuerbeſtändige und flüchtige, 468. ſind mächtige Auflöſungsmittel, 469. ſondern die Metalle von den Säuren ab, 507. ſind in der Aſche der Pflanzen enthalten, 533. ätzendes, flüchtiges, verſüßtes, ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43. ätzendes flüchtiges wird in Luft verwandelt, V. 263. S. 91. ätzendes wird in nichtätzendes verwandelt, V. 274.

274. S. 96. flüchtiges und Kupferauflöſung werden blau, B. 422. S. 213.
Lave, 1833.
Lavendelſpiritus, deſſen groſſe Theilbarkeit, B. 14, S. 18.
Lavet's Vorſchlag bey der mediciniſchen Electricität, 1412.
Lavinen, 2184.
Lavoiſier's Beſtimmung der ſpecifiſchen Wärme, 651. Meinung über die Verwandlung des Waſſers in Erde, 678. Schwere der fixen Luft, 749 6). über die Beſtandtheile der dephlogiſtiſirten Luft, 827 und 828. Meinung über das Feuer, 1120 bis 1122.
Lebensluft, ſ. Luftarten.
Leere Torricellianiſche, 707.
Leibnitzens Erklärung des Aufſteigens ſchwerer Körper durch die Verdampfung, 604. Meinung über Entſtehung und Bildung der Erde, 2016.
Leichtigkeit abſolute des Wärmeſtoffs, 665. Einwendungen dagegen, 666.
Leidner Flaſche, 1274. wird electriſirt und ein praſſelnder Funke erzeugt, B. 491. S. 41. geladene, 1281. iſolirte nimmt wenig Ladung an, B. 494. S. 41. Wirkung, wenn die Beläge iſolirt abgenommen werden, 1295. B. 502. S. 46. innere und äuſſere Belegung derſelben wird zugleich electriſirt, B. 508. S. 47. eine durch die dritte Berührung entladene giebt am Condenſator noch Funken, 1395.
Leidner Verſuch, 1274.
Leim, 535. 1).
Leinöhl, eigenthl. Gew. 413. S. 168. Thermometer 612. Grad der Hitze bey welchem es anfängt zu kochen, 634. ſpecifiſche Wärme, 652. S. 42. Brechung der Lichtſtrahlen in ſolchem, 947.
Leiter der Wärme, 639. der Electricität, 1156. was darunter zu verſtehen, 1163. können zu Nichtleiter werden, 1166. iſolirte theilen ihre Electricität andern iſolirten mit, 1174. müſſen iſolirt ſeyn, um electriſirt zu werden, 1180. zugeſpitzte verliehren die Electricität leichter, als runde, 1183 und 1184. beſte des Blitzes, 2238.
Lemmery's Verſuch Vulkane im kleinen nachzumachen, 1839.
Leuchtſtern, ſ. Polarſtern.
Leucips Meinung über Entſtehung und Bildung der Erde, 2011.
Lexels Durchmeſſer des Uranus, 1750.

Licht, brennendes verliſcht in fixer Luft, 265. S. 94. durch daraufgegoſſene fixe Luft, V. 268. S. 95. verliſcht in eingeſchloſſener Luft, V. 276. S. 101. in phlogiſtiſirter, V. 284. S. 103. in Salpeterluft, V. 288. S. 108. in entzündbarer, V. 299. S. 115. in hepatiſcher, V. 311. S. 120. in ſalzſaurer, V. 328. S. 127. in dephlogiſtiſirte Salzſäure, V. 334. S. 130. in vitriolſaurer, V. 340. S. 133. in flußſpathſaurer, V. 343. S. 135. brennt mit hellem Glanze in dephlogiſtiſirter, V. 348. S. 139. verliſcht im luftleeren Raume, V. 432. S. 254. ſchwaches, ſtarkes, Wirkung auf die Pupille, 1045. Schädlichkeit eines zu lebhaften für das Auge, 1046.

Licht, Lichtmaterie, 68 und 904. Theorie, 1092. wirkt auf das Auge wie die Bewegung der Luft auf das Gehör, 1093. Entbindung, 1100. iſt verſchieden von der Wärmematerie, 1122.

Lichtenberg's Meinung über die Blaſen im Eiſe, 670. Electriſirmaſchine, von 1213 bis 1218. Abbildung der Figuren auf Electrophoren, 1359. Erklärung des Electrophors, 2362. der Erſcheinungen deſſelben, von 1368 bis 1370. doppelter Electrophor, 1371. Meinung über das Südlicht, 2316.

Lichtkegel, 910.

Lichtmagnet, ſ. Phosphorus.

Lichtſtrahlen, 908. von der Sonne können als parallel laufend betrachtet werden, 913. reflectirte, 922. einfallende, zurückgeworfene, reflectirte, 923. werden in eben dem Winkel reflectirt, in welchem ſie auffallen, V. 373. S. 176. Geſetze, nach welchen ſie von reflectirenden planen Flächen zurückgeworfen werden, 924. parallellaufende werden parallel zurückgeworfen, V. 374. S. 176. divergirende, divergirend, V. 375. ibid. convergirende, convergirend, V. 376. S. 177. auf gekrümmte Flächen auffallende, 925. Erläuterung, 926. Geſetze, nach welchen ſie von gekrümmten Flächen zurückprellen, 927. Brechung, 943. werden durch einen gläſernen Cubus geleitet, V. 396. S. 191. parallele, durch einen Glaswürfel geleitet, bleiben parallel, V. 397. S. 193. divergirende, werden weniger divergirend, V. 398. ibid. convergirende, weniger convergirend, V. 399. ibid.

Lieberkühn, Erfinder des Sonnenmicroſcops, 1091.

Lieutaud's Meinung über die Strahlenfaſern, 1007. über die Iris, 1009. über die hintere Kammer, 1013.

Lind's Trinkbarmachung des Meerwaſſers, 1877.

Lindenholz, eigenthl. Gew. 413. S. 170.
Linie, ſ. Aequator.
Linné über die Veränderung des Seewaſſers, 1895.
Lipperſon, Erfinder der Fernröhre, 1054.
de Lisle's Verſuche über die Ausdehnung des Waſſers, Queckſilbers und Weingeiſtes, 589. Fundamentalabſtand, 619.
Liſter's Erklärung der Vulkane, 1838.
Löthrohr, V. 351. S. 139.
Löwe, Zeichen des Thierkreiſes, 1596.
Lough-Neagh, 1919.
Loupen, 1083.
Lowiz Hygrometer, 737.
de Lük Heberbarometer, 716 und 717. Reiſebarometer, 718. Verſuche über die Ausdehnung des Queckſilbers, 722. Verhältniß zum Fahrenheitſchen Fundamentalabſtande, 723. Correctionstermometer, 724. Hygrometer, 737. Meinung über den Urſprung der Quellen, 1903. über die Tiefe des Torfs, 1943. über Entſtehung und Bildung der Erde, 2028. über die Winde, von 2071 bis 2073. über den Thau, von 2086 bis 2088. über Entſtehung der Wolken, 2124 und 2125. über Entſtehung des Regens, von 2166 bis 2171. über den Hagel, 2194. über die Witterung auf und unter den Bergen, 2216.
Luft, Widerſtand, V. 16 und 17. S. 27. Elaſticität, V. 27 bis 29. S. 33. leiſtet den fallenden Körpern Widerſtand, 248 und 249. wird durch Wärme ausgedehnt, V. 184 und 185. S. 3. dehnt ſich ſchneller aus als Queckſilber, V. 186. S. 3 und 4. iſt in Flüſſigkeiten enthalten, 585. wird zu Füllung der Thermometer angewand, 612. iſt eine elaſtiſche Flüſſigkeit, 682. wird durch Queckſilber zuſammengedrückt, V. 230. S. 58. Federkraft derſelben wird durch Wärme vermehrt, 686. abſolute, ſpecifiſche Elaſticität, 687. Zunahme der abſoluten Federkraft, 688. Verhältniß ihres Raums zu ihrem Wärmegrade, 689. V. 234 bis 237. S. 60. Verhältniß der Höhen und Dichtigkeiten einer Luftſäule, 690. iſt nahe an der Erdfläche zuſammengedrückt, 704. hat in verſchiedenen Höhen verſchiedene Dichtigkeiten, 712. eigenthümliche Schwere iſt veränderlich, 713. dient zum Unterhalte und Athemholen warmblütiger Thiere, 738. iſt zum Leben kaltblütiger Thiere nicht ſo nothwendig, 739. zur Erzeugung des Schalles nöthig, 849. iſt das Mittel der Fortpflanzung deſſelben, 852. auf Bergen kälter als unten, 1810.

Luftarten ſind von Dämpfen unterſchieden, 597. überhaupt, 740 bis 747. Entwickelung, 740. Meinungen verſchiedener Naturforſcher, 741 bis 745.

atmosphäriſche Luft; ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43. Beſtandtheile, 831. Entſtehung, 832. fremde Beymiſchungen, 833. Beſchaffenheit der guten, 834. iſt zur Verbrennung der Körper nothwendig, 1113. trockene iſt ein Nichtleiter der Electricität, verdünnte ein Leiter, 1161. nicht zu ſtark verdünnte und erwärmte ein Nichtleiter, 1164. feuchte ſtark verdünnte und erhitzte ein Leiter, 1165.

brennbare, entzündbare Luft; dient zur Füllung der Luftbälle, B. 163 S. 157. Erzeugung, 779. allgemeine Eigenſchaften, 780. Eigenſchaften der aus Metallen und organiſirten Körpern, 781. Beſtandtheile, von 784 bis 787. entwickelt ſich aus faulenden Sümpfen, 1944.

dephlogiſtiſirte Luft; ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43. Bereitung 823. Eigenſchaften, 824. Beſtandtheile, von 826 bis 829. Verwandlung in gemeine, 830.

dephlogiſtiſirte Salzſäure in Luftgeſtalt; Entbinbindung, 808. allgemeine Eigenſchaften, 809. Auffangungsart, 810. beſondere Eigenſchaften, 811.

fixe Luft, Luftſäure; ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43. Entwickelung, 748 und 755. Eigenſchaften, 749. iſt ein Beſtandtheil der atmosphäriſchen, 756. iſt eine eigenthümliche Säure, 757.

flüchtig alkaliſche Luft; Erzeugung, 798. Beſtandtheile, 799. Eigenſchaften, 800

flußſpatſaure Luft; Erzeugung, 817. Eigenſchaften, 818. Beſtandtheile, 821.

hepatiſche Luft; Erzeugung, von 788 bis 790. Eigenſchaften, 791. Beſtandtheile, 793.

nitröſe, Salpeterluft; Hervorbringung, 775. Eigenſchaften, 776. Beſtandtheile, 778.

vitriolſaure Luft; Erzeugung, 813. Eigenſchaften, 814. Beſtandtheile, 816.

phlogiſtiſirte Luft; Erzeugung, 761 und 762. Eigenſchaften, 765 Beſtandtheile, 767. Meinungen einiger Naturforſcher, 768. natürliche Entſtehung, 769.

Phosphorluft; Erzeugung, 794. Eigenſchaften, 765. Beſtandtheile, 797.

ſalzſaure Luft; Beſtandtheile, 802. Bereitung, 803. Eigenſchaften, 804. Anwendung derſelben zu Verbeſſerung ſchädlicher Luftarten, 807.
Luftbälle, S. 156 und 157. Montgolfierſche, Urſache des Aufſteigens, 698.
Lufterſcheinungen, ſ. Meteore.
Luftgütemeſſer, ſ. Eudiometer.
Luftkreis enthält viel fremdartige Materien, 2152.
Luftprüfer, ſ Eudiometer.
Luftpumpe, 695. Wirkung und Einrichtung, 696.
Luftthermometer, 613. electriſches, 1303. B. 514. S. 49.
Luftzug in Caminen, 698. wird deutlich gemacht, B. 247. S. 65.
Lulof's feuerfangende Quellen, 1915. Sümpfe, 1916 und 1939.
Luz Verſuch über die Ausdehnung des Queckſilbers, 722.

M.

Mac-Laurin's Erklärung der Ebbe und Fluth, 1970. Schwere des Seewaſſers, 1974.
Macquer's Meinung über die Bitterkeit des Meerwaſſers, 1876.
Maffei's Meinung über den Bliz, 2236.
Magazin electriſches, 2294. magnetiſches, 1527.
Maggiotto's Electriſirmaſchine, 1204.
Magnet, 1474. nähert ſich einem Stücke Eiſen, B. 519. S. 104. eine Seite zeigt nach Norden, die andere nach Süden, 1475. B. 520. S. 105. Pole, 1476 u. 1477. Axe, 1478. armirter, 1482 u. 1483. Kraft nimmt in der Entfernung ab, 1484. künſtlicher, natürlicher, 1489. künſtliche hervorzubringen, 1490 bis 1495. Aufbewahrung, 1496. künſtliche übertreffen oft die natürlichen, 1511. mehrere künſtliche verbunden, 1512. ein ausgeglüheter verliehrt ſeine Kraft, B. 534. S. 119. Wirkung des Blitzes auf ſelbigem, 2256.
Magnetismus im Stahle oder Eiſen zu erregen, 1494. läßt ſich ohne Magnet erregen, 1513 bis 1516. wird durch die ſenkrechte Stellung von ſelbſt erzeugt, 1514. durch Hämmern, 1515. höhere Grade, im Eiſen und Stahl hervorzubringen, 1518.

1518. Urſachen ſind verborgen, 1551. Aehnlichkeit mit der Electricität, 1360, 1552 und 1553. thieriſcher, 1554. Meinungen darüber, 1556.
Magnetnadel, 1500.
Magnetſtein, 1474.
Mahogonyholz, eigenthl. Gew. 413, S. 169.
Lord Mahon's Meinung über die ſpitzen Blitzableiter, 1447. bemerkte Rückſchläge, wie ſie zu vermeiden, 1460. Erklärung, 2237.
de Maillet's Meinung über die Abnahme des Meeres, 1894. über Entſtehung und Bildung der Erde, 2024.
Mairan's Berechnung der Sonnenwärme, 2004 und 2005. Unterſuchung der Figuren der Eiskriſtalle, 2100. Beſchreibung eines Nordlichts, 2290. Erklärung des Nordlichts, 2301.
de Maire's Mittel, den Magnetismus zu verſtärken, 1521.
de Maiſon-Neuve Meinung über die Salzigkeit des Seewaſſers, 1878.
Mallagawein, eigenthl. Gew. 413. S. 168.
Mandelöhl ſüſſes, deſtillirtes, eigenthl. Gew. 413. S. 168.
Manometer, 731. Einrichtung, 732 und 733.
Maraldi Verſuch über die Geſchwindigkeit des Schalles, 857. Meinung über die Flecken des Mars, 1715. Beobachtung der Streifen des Jupiters, 1728.
Marderfell dient zum Reiben des Harzkuchens beym Electrophor, 1336.
Mare di Marmora, 1865.
Mare de Vermego, Farbe deſſelben, 1881.
Marggrafs Meinung über die Verwandelung des Waſſers in Erde, 677. chemiſche Unterſuchung des Schnee- und Regenwaſſers, 2151.
Mariotte's Geſetz über Zuſammendrückung der Luft, 684. findet nur bis auf einen gewiſſen Grad der Compreſſion ſtatt, 685. Anwendung deſſelben, 726. Meinung über den Urſprung der Quellen, von 1898 bis 1900. über die Geſchwindigkeit des Windes, 2058. über die Höhen der Wolken, 2119. über die Höfe der Sonne und des Mondes, 2366.
Marius Entdeckung der Jupitersmonde, 1755.
Markhaut des Auges, 1011.
Marmor iſt elaſtiſch, B. 21. S. 31. polirte Platten hängen zuſammen, B. 35. S. 40. iſt ein Halbleiter, 1159.
Marmorgebürge, 1819.

Mars, 1616. insbeſondere, 1711 bis 1718.
Marſigli fand Ströme im Bosphorus, 1868. Meinung über die Tiefe des Meeres, 1874. den Salzgehalt des Meeres, 1875. die Bitterkeit des Seewaſſers, 1876. Höhe der Meereswellen, 1889. entgegengeſetzter Strom, 1923.
von Marum's Electriſirmaſchine, 1211.
Maſchinen laſſen ſich alle auf Hebel reduciren, 307. einfache, zuſammengeſetzte, 346. worauf bey deren Anfertigung zu ſehen, 443.
Maſſe, 45.
Materie, ſchwermachende, 231. thieriſch vegetabiliſche des Mehls, 516. electriſche, 1149.
Maupertuis Meinung über das Fortrücken der Fixſtirne, 1613. über den Saturnsring, 1740. Beobachtung des Staubſchnees, 2174.
Mayer's Durchmeſſer des Uranus, 1750.
Mechanik beruhet auf die Lehre der Zuſammenſetzung und Zerlegung der Kräfte, 199. auf das Zurückbringen der Maſchinen auf Hebel, 307.
Mekel's Erklärung über das Ohr, 900.
Meer, 1863. atlantiſche, äthiopiſche, indiſche, 1864. mittelländiſche, adriatiſche, ägeiſche, ſchwarze, 1865. baltiſche, 1869. rothe, weiſſe, 1870. Boden deſſelben, 1871. Quellen, 1872. Tiefe, 1873. Nutzen des Salzes in ſelbigem, 1880. leuchtender Schein, 1884. Bewegung, 1889. ſchwarze, 1921 bis 1923. caſpiſche, 1929. todte, 1936. deſſen Ablaufen, Steigen, 1957. deſſelben Dauer, 1958. Wirkung der Ebbe und Fluth auf daſſelbe, 1959. Verhaltniß der Ebbe und Fluth im eingeſchloſſenen Meere, 1992.
Meerbuſen, 1797 und 1863. arabiſche, perſiſche, 1870.
Meerenge, 1863. bey Gibraltar, 1866.
Meergewürme, 1887.
Meerohr, findet man nicht verſteinert, 1825.
Meerregenbogen, 2359.
Meerſalz, ſ. Kochſalz,
Meerwaſſer, Geſchmack, 1875 und 1876. kann trinkbar gemacht werden, 1877. Meinungen über die Salzigkeit deſſelben, 1878 und 1879. Farbe, 1881. Abnahme, 1894.
Mehl, 513. 3). Eigenſchaften, 516. nährende Kraft deſſelben, 517.
Mehlthau, 2093.

Meiſters Meinung über die Beruhigung des ſtürmiſchen Meeres, 1890.
Melodie, 869.
Meniskus, 952.
Mercator's erſter Meridian, 1631.
Mergelſchichten, 1828.
Meridian, 1576. erſter, 1629. wird verſchieden gezogen, 1630 u. 1631.
Merkur, 1616. insbeſondere, von 1692 bis 1699.
Merret's Meinung über die Sternſchnuppen, 2337.
Meſſier's Beobachtung des Saturnsringes, 1739. der Streifen auf dem Saturne, 1744.
Meſſing wird durch Schlagen ſpröder, 93. Poroſität, V. 11. S. 16. abſolute Feſtigkeit, 111. S. 37. eigenthl. Gew. 413. S. 166. bis zum Glühen erhitztes iſt ſehr ſpröde, 566.
Meſſingplatten pollirte, hängen unter einander zuſammen, V. 35. S. 40. hängen mit Waſſer zuſammen, V. 40. S. 41.
Meſſingcylinder wiegt im Waſſer weniger als in der Luft, V. 143. S. 149. in Salzauflöſung, Waſſer und Weingeiſt abgewogen, V. 147. S. 150. verliehrt im warmen Waſſer weniger von ſeinem Gewichte, V. 148. S. 151. verliehrt im Waſſer von ſeinem Gewichte ſo viel, als eine Quantität Waſſer von gleichem Umfange, V. 152. S. 152.
Metalle unvollkommene, Beſtandtheile derſelben, 59. abſolute Feſtigkeit, 111. relative Feſtigkeit ſehr ſpröder, 112. fällt im luftleeren Raume mit einer Feder zugleich, V. 92. S. 94. überhaupt, 496. Eigenſchaften, 497 und 498. edle, 499. unedle, 500. Grad der Schmelzbarkeit, 501. deren Gemenge ſind verſchieden dehnbar, 503. ſie werden durch Feuer flüſſig, 565. Calcination derſelben erfordert eine gewiſſe Quantität Luft, 1115. nehmen bey derſelben am Gewichte zu, 1117. mit der Hand gerieben werden ſie nicht electriſch, 1154. leiten die electriſche Materie, 1155. im reguliniſchen Zuſtande, ſind Leiter, 1165. unter welchen Umſtänden ſie negativ oder poſitiv electriſch ſind, 1244. befinden ſich in den Bergen erſter Ordnung, 1818. Beſchädigung derſelben durch den Blitz, 2239.
Metalldrath feiner, wird durch den electriſchen Funken geſchmolzen, V. 510. S. 48.
Metallkalke, beſitzen zum Theile die Eigenſchaften einer Säure, 505.

Meteore, 2037. Eintheilung, 2038.
Meeth, Entſtehung durch die Gährung, 545.
de la Metherie Schwere der Salpeterluft, 776. 3). der dephlogiſtiſirten, 824. 1).
Metio, Erfinder der Fernröhre, 1054.
Mikroelectrometer, Mikroelectroſcop, 1374. zuſammengeſetztes, 1398. Benennung, 1399.
Mikrometer bey Fernröhren, 1076. bey Mikroſcopen, 1087.
Mikroſcop, einfaches, 1082. zuſammengeſetztes, 1084.
Milch, 536. 3).
Milchzucker, 536. 3. c).
Milchſtraſſe, 1602. iſt mit zahlloſen Sternen beſetzt, 1603.
Mineralien, brennbare, 509 bis 511.
Mineralwäſſer, natürlich ſäuerliche können nachgemacht werden, 752.
Minus bey der Electricität, 1240.
Minuten, 1565.
Miſchung, 64.
Mitſcheb's Verſuch, Stahl zu magnetiſiren, 1519. deſſen Magnetismus zu verſtärken, 1521 und 1522.
Mittag, 1572.
Mittagsfläche, Mittagskreis, Mittagslinie, Mittagszirkel, 1576.
Mittagskreis, theilet die Himmelskugel in die nördliche und ſüdliche, 1579.
Mittagslinie des Magnets iſt nicht immer übereinſtimmend, 1503.
Mittel, 415. es widerſteht der Bewegung, von 417 bis 426.
Mittelpunkt der Kräfte, 207. der Erde, wird von der Richtung aller frey fallenden Körper durchſchnitten, 229. der Schwankung, 270. der Gröſſe, 284. der Bewegung und Schwere, 320. Lage deſſelben bey der Wage, 321.
Mittelſalze, 480.
Mitternacht, 1572.
Mittheilung der Wärme, ſ. Wärme, der Electricität, ſ. Electricität.
Mohnöhl, weiſſes, eigenthl. Gew. 413. S. 168.
Molina's Meinung über das Südlicht, 2318.
Molken, 536. 3. c).
Moment der Kräfte, deſſen Beſtimmung, 303. findet bey allen Hebelarten ſtatt, 304.

Mond Bezeichnung, 1616. Beſchaffenheit, 1638. dunkle und helle Stellen, 1639. Entfernung und Grösſe, 1640. Berge in demſelben, 1641. beſondere Bewegung, 1642. Fortrücken, 1657. Bahn, 1658. Viertel, 1660. Bewegung beſchleunigte, verzögerte, 1664. periodiſcher Umlauf, ſynodiſcher, 1665. Urſachen des Unterſchiedes, 1666. gänzliche Verſchwindung bey Finſterniſſen, 1676. Wirkung auf Ebbe und Fluth, 1967, auf Gewäſſer, denen er im Scheitel ſtehet, 1976. wenn er der Erde näher, 1978. auf Ebbe und Fluth bey ſeinen verſchiedenen Ständen, von 1981 bis 1987. auf die Winde, 2045.

Monde, der Planeten, ſ. Nebenplaneten.

Mondferne, 1663.

Mondfinſterniß, 1667. Eintreffen, 1668. Entſtehung, 1669 und 1670. mit Dauer, centrale, 1671. Grösſe, 1675. Beobachtung, 1677. Nutzen für den Geographen, 1678.

Mondregenbogen, 2358.

Mondkarten, 1639.

Mont blanc, } Mont Cenis, } Montd'or, } Höhe über dem Meere, 1807. S. 8.

Montgolfierſche Luftbälle, S. 156. ſ. Luftbälle.

Moore, 1939.

Moräſte, 1939.

Morgen, 1572.

Morgenröthe, 2377.

Morgenſtern, 1700.

Morlandiniſches ſchiefliegendes Barometer, 719.

Moro's Meinung über die Entſtehung und Bildung der Erde, 2020.

Moſolerwein, eigenthl. Gew. 413. G. 168.

Mortier, electriſches, 1226. wird abgefeuert, V. 465. S. 23.

Morton's Meinung über die Sternſchnuppen, 2337.

Mukus, 540, 10).

Murray's Unterſuchung des Strahlencanals, 1006.

Muſchel im Ohre, 891.

Muſchenbrök's Verſuche über die Feſtigkeit der Körper, 109. Folgen, 112. Verſuche über die Reibung der Metalle und Hölzer, 442. Erklärung des Ohres, 898. Erklärung der Figuren, die der Feilſtaub um den Magneten bildet, 1539. Verhältniß der Geſchwindigkeit des Windes, 2060. Eintheilung der Winde, von 2066 bis 2070. Verſuche über den Thau,

 2081,

2081, 2083 und 2084. Meinung über die Veränderung der Wolken, 2120. über das Gewicht derſelben, 2122. Wahrnehmungen des Regens, 2135. Anzahl der Regentage, 2142. über die Entſtehung des Regens, 2158. über die Geſtalt des Schnees, 2175. Waſſergehalt des Schnees, 2178. über die Waſſerhoſen, 2198. über den Blitz, 2207. über die Feuerkugeln, 2334. über die Sternſchnuppen, 2337. über die Nebenſonnen, 2373.

Muſſons, 2049. wo ſie häufig, 2050 und 2051. Urſachen, 2052.

Muſſchenbrökſcher Verſuch, 1274.

N.

Nadel, eiſerne bewegliche, wird unterm Recipienten vom Magnete angezogen, B. 525. S 108. geſchiehet auch in der Flamme, B 525. ibid. im luftleeren Raume, B. 528. ibid.

Nadelberge, 1809.

Nadelholz, weiſſes, rothes, eigenthl. Gew. 413. S. 169.

Nadir, 1570.

Nairne's Electriſirmaſchine, 1190. Meinung über die Blitzableiter, 1436. Verſuche hierüber, 1437.

Naphtha eigenthl. Gew. 413. S. 168. erfordert weniger Hitze zum Sieden als Weingeiſt, 588. ſ. auch Aether.

Naphtha, eine Art Bitumen, 511. 1).

Nashornknochen, 1828.

Naßwerden feſter Körper durch Flüſſigkeiten, 114.

Natur, 1.

Naturbegebenheiten, 6. deren Urſachen, 7. Erklärung derſelben, 8.

Naturgeſchichte, 4.

Naturgeſetze, 9. dienen zur Erklärung der Naturbegebenheiten, 10.

Naturforſcher, 21.

Naturlehre, 3. allgemeine, beſondere, 30 und 32.

Nautilen, 1825.

Nebel, 2102. unterſcheidet ſich von den Wolken, 2103. Auflöſung, 2105. wenn ſie am häufigſten, 2108. Zertheilung, 2109. wo ſie am häufigſten, 2110. Unſchädlichkeit, 2111. Schädlichkeit, 2112 und 2113. trockener, 2114.

Nebelflecke, 1601.
Nebelſterne, planetariſche, 1601.
Nebengegenden, der Welt, erſte, 1573. zweyte, 1574. dritte, 1575.
Nebenmonde, 2375. Erklärung derſelben, 2376.
Nebenplaneten, 1617 und 1753. ſind vor Erfindung der Fernröhre unbekannt geweſen, 1754.
Nebenſonnen, 2367. deren Beſchaffenheit, 2368. Schweife derſelben, 2369.
Negativ bey der Electricität, was darunter zu verſtehen, 1239 und 1240.
Neigung der Magnetnadel, 1508.
Nelkenöhl deſtillirtes, eigenthl. Gew. 413. S. 168.
Nervencanal, gemeinſchaftlicher im Ohre, 896.
Netzhaut im Auge, 1000 und 1011.
Neutralſalze, 470 und 471. Kennzeichen, 472. ſind von dreyfacher Art, 473. die merkwürdigſten, 474. allgemeine Eigenſchaften, 475. Zerſetzung, 476.
Newton's Erklärung über den Zuſammenhang der Körper, 78. Sinn des Worts Attraction, 148. Verſuche über die Brechung der Lichtſtrahlen in verſchiedenen Körpern, 947. Erklärung über die Wirkung des Prisma, 975. Refractionsverhältniß der Farben des Lichts, 980. Meinung über die Farben, 989. Spiegelteleſcop, 1065. Theorie über das Licht, 1094. mit der Euler ſchen verglichen, 1098. Meinung über die magnetiſche Materie, 1550. über den Lauf der Planeten, 1689 und 1690. Erklärung der Bewegung der himmliſchen Körper, 1775. über die Geſtalt der Erde, 1784. über die Ebbe und Fluth, 1969. Schwere des Seewaſſers gegen die Sonne, 1974. gegen den Mond, 1975. über die Morgen und Abendröthe, 2378.
Niederſchlag, 141.
Niederſchlagungsmittel, 141.
Nichtleiter der Electricität, 1156. was darunter zu verſtehen, 1163. welche Körper zu ſelbigen gehören, 1164. können zu Leiter werden, 1166. Electricität derſelben wird durch Reiben erregt, 1167. verliehren die Electricität nach und nach, 1172. werden vom Blitze gewaltſam zerſprengt, 2249.
Nikelkönig, eigenthl. Gew. 413 S. 166. überhaupt, 496. 11). wird vom Magnete angezogen, 1480.
Nil, Ueberſchwemmungen deſſelben, 1953.
Nilmeſſer, 1953.

Nollet's Electriſirmaſchine, 1189. Electricitätsmeſſer, 1307 Meinung über das Leuchten des Seewaſſers, 1886. über den Blitz, 2208.

Nordamerika, 1794.

Norden, 1572.

Nord=gen=weſt, gen=nord, gen=oſt, weſt=gen=nord, weſt=gen=weſt, oſt=gen=oſt, oſt=gen=weſt, oſt=gen=nord, 1575.

Nordlicht, Nordſchein, 2285. Beſchreibung eines vollſtändigen, von 2286 bis 2290. zeigt ſich mehr nordwärts, 2291. rings um den Nordpol, 2292. zu allen Jahreszeiten, 2293. Höhe deſſelben, 2294 und 2295. Verbindung mit Electricität und Magnetismus, 2296. Wanken der Magnetnadel bey deſſen Erſcheinung. 2297. Geräuſch bey demſelben, 2298. Meinungen der Naturforſcher über ſolches, von 2299 bis 2313.

Nordnordweſt, Nordnordoſt, 1574.

Nordpol des Magnets und der Welt, ſ. Pole.

Nordſee, 1864.

Nordſtern, 1585.

Nordweſt, Nordoſt, 1573.

O.

Oberduodecime, 883. 8). Oberduodecimeſeptime, 883. 9).

Oberflächen der Flüſſigkeiten ſind immer eben und wagerecht, 351.

Oberſcheibe des Electrophors, 1335.

Objectivglas, 1055.

Objectivringe, 1064.

Octave, Oberoctave, 883. 1). der Quinte, 8). doppelte, der groſſen Terze, 9).

Ocularglas, 1055.

Oehl, verbindet ſich nicht mit dem Waſſer, V. 53. S. 52. ein ätzendes Laugenſalz bewirkt die Verbindung, V. 54. ibid. vermindert die Reibung, 444. fette, milde, ausgepreßte, 513. 6). Eigenſchaften, von 521 bis 524. ätheriſche, riechende, deſtillirte, weſentliche, 513. 7). Eigenſchaften, von 525 bis 526. branſtige, 532. ätheriſches dehnet ſich durch die Wärme ſchneller aus, als Weingeiſt, langſamer, als Queckſilber, V. 186. S. 3. fettes dehnt ſich langſamer aus, als Waſſer, V. 186. ibid. ausgepreßte erfordern zum Sieden mehr Hitze, als Waſſer, weniger, wie Queckſilber, 588. ätheriſche ko-

chen bey weniger Hitze, als Waſſer, ibid. kochende ſind Leiter der Electricität, 1160. ätheriſche, nicht erhitzte, ſind Nichtleiter, 1164.
Oehlfarbe, friſche, phlogiſtiſirt die Luft, 771.
Ohr, menſchliches, thieriſches, inneres, äuſſeres, 890. Erklärung einiger Naturforſcher, 897 bis 903.
Ohrenſchmalz, 891.
Opal, eigenthl. Gew. 413. S. 167.
Opernkuker, 1074.
Optik, 904.
Oppoſition, 1659.
Orkane, 2039.
Ort, relativer, abſoluter, 158.
Oſten, 1869.
Oſt-gen-ſüd, Oſt-gen-nord, 1595.
Oſtſee, 1572.
Oſtſüdoſt, Oſtnordoſt, 1574.

P.

Pallas Meinung über die Originale der Ammonshörner und Belemniten, 1825. dritte Klaſſe der Berge, 1828. Meinung über Verengerung des hyrcaniſchen Meeres, 1934. über die Entſtehung uud Bildung der Erde, 2030.
Panama, Landenge, theilt Amerika in zwey Theile, 1794.
Papinianiſcher Topf, Maſchine, Einrichtung deſſelben, 594. Wirkung, 595. Gefahr bey deſſen Gebrauch, wie ſie zu heben, 596.
Pappe, wird durch den electriſchen Funken durchlöchert, B 512. S. 48.
Pappelnholz, eigenthl. Gew. 413. S. 170.
Pappillons, ſchillernde, 991.
Paracelſus Meinung über die Sternſchnuppen, 2337.
Parent's Beſtimmung des Reibungswiderſtandes, 439.
Paris, Höhe der Sternwarte, 1807. S. 8.
Partington's, Verſuche über die mediciniſche Electricität, 1413. dazu angegebene Directoren, 1415.
Paſſatwinde, ſ. Muſſons.
Pauke im Ohre, 892.
Pech, eigenthl. Gew. 413. S. 169. ſiedendes iſt ein Leiter, 1160. feſtes, ein Nichtleiter, 1164. dient zum Kuchen des Electrophors, 1336.

Pelikan, 678.
Pendel, 264. bewegtes, bildet einen Zirkelbogen, 265. Erläuterung, 266. ſteigt zu derſelben Höhe, von welcher es gefallen 267. B. 95. S. 103. Bewegung, 268. einfaches, zuſammengeſetztes, 269. Geſetze der Bewegung, 271, 274 u. 279. von verſchiedener Länge, machen ungleichdauernde Schwankungen, B. 97. S. 105. ſchwankt beym Aequator langſamer, als bey den Polen, 1790.
Pendeluhr, 563. Fehler, wie ihm abzuhelfen, 564.
Peripatetiker, deren Elemente, 67. Urſache der Härte und des Zuſammenhanges, 74.
Perry's Verſuche über den Salzgehalt des todten Meeres, 1937.
Perſpectiv, Catoptriſches, mit welchem man durch ein Brett zu ſehen glaubt, B. 388. S. 186.
Petit's Canal, 1015. Ausmeſſungen der Theile des Augapfels, 1020.
Pfannenſtein, 753.
Pferdehaar, abſolute Feſtigkeit, 110.
Pflanzen, im Wachsthume ſtehende, phlogiſtiſiren im Schatten die Luft, 772.
Pflanzenbutter, 522.
Pflanzenmilch, 524.
Pflaumenbaumholz, eigenthl. Gew. 413. S. 169.
Phänomene, ſ. Naturbegebenheiten.
Phaſen, 1661.
Phlogiſton, 758. was darunter zu verſtehen, 759. Begriffe davon ſind ſehr verſchieden, 1110. Abſcheidung wird durch Wärme befördert, 1129. Verwandtſchaft zu verſchiedenen Körpern, 1132. unzerſetztes bildet bey der Entwickelung phlogiſtiſirte Luft, 1133. deſſen Bindung und Entbindung bringt ſehr viele Veränderungen hervor, 1146.
Phosphor, Cantonſcher, Balduiniſcher und Hombergſcher, leuchten in finſtern Oertern, 1143. Bononienſiſcher, leuchtet im Finſtern, B. 441. S. 265.
Phosphorluft, ſ. Luftarten.
Phosphorſäure, verglaſte, eigenthl. Gew. 413. S. 167, ſ. Knochenſäure.
Phyſik, ariſtoteliſche, 27. ſ. Naturlehre.
Picard's Fall der Loire, 1949.
Pichincha, Höhe, 1807. S. 7.

Pickel's Electriſirmaſchine, 1208. Harzcompoſition zum Electrophor, 1336.
Pik auf Teneriffa, Höhe, 1807. S. 8.
Piken, 1809.
Piſtole, electriſche, 1226. wird abgefeuert, V. 463. S. 23.
Pitot's Berechnung über den Fall der Regentropfen, 2141.
de la Place, Beſtimmung der ſpecifiſchen Wärme, 651. Meinung über die dephlogiſtiſirte Luft, 827.
Plänen, 1804.
Plagiſcop, 2074.
Planeten, 1562. haben ihre eigene Bewegung, 1591. deren Beſchaffenheit, 1616. bewegen ſich um die Sonne, 1646. deren ungleiche Geſchwindigkeit, 1654. Benennung, 1687. ſie haben Aehnlichkeit mit der Erde, 1691.
Planetenſyſtem, 1619.
Planta, Erfinder der Electriſirmaſchine mit Scheiben, 1197. Beſchaffenheit, von 1198 bis 1200.
Platina, eigenthl. Gew. 413. S. 165. überhaupt, 496. 1). wird vom Magnete angezogen, 1480.
Plato's Meinung über das Sehen, 1021,
Plattformen, 1805.
Platte des Condenſators, 1375. 1). hierzu dienende Körper, 1376.
Plazregen, 2139.
Plüche's Meinung über die Entſtehung und Bildung der Erde, 2021.
Plus bey der Electricität, 1240.
Polarität, entgegengeſetzte, 1498.
Polarkreiſe, ſüdliche, nördliche, 1588.
Polarſtern, 1585.
Pole des Magnets, 1476. ungleiche ziehen ſich an, gleiche ſtoſſen ſich ab, 1486. ungleichnamige, gleichnamige, freundſchaftliche, feindſchaftliche, 1487. V. 529. S. 109. was darunter in der Sphärik verſtanden wird, 1578. arktiſcher, antarktiſcher, ibid. in der Nähe derſelben iſt Ebbe und Fluth unmerklich, 1981. verändert ſich der Stand der Gewäſſer täglich, 1982.
Polemoſcop, 1074.
Polhöhe, 1584.
Polyneſien, 1795.
Pommeranzenöhl, deſtillirtes, eigenthl. Gew. 413. S. 168.
Pontak, eigenthl Gew. 413. S. 168.
Popowiſch Meinung über die Ausdünſtung des Meeres, 1867.

Poroſität, 29. 2). allgemeine Eigenſchaft, 40 u. 50.
Porta's richtige Erklärung über das Sehen, 1022.
Poſitiv, bey der Electricität, 1239 u. 1240.
Potaſche, 466.
Prieſtley's, Schwere der Salpeterluft, 776. 3). Verſuche über die brennbare Luft, 780. 5). Meinung über die Beſtandtheile der brennbaren Luft, 784. Verſuche über die ſalzſaure Luft, 806. Schwere der dephlogiſtiſirten Luft, 824. 1). Unterſuchungen der Güte der atmoſphäriſchen Luft, 835 u. 836.
Pringle's Meinung über die Feuerkugeln, 2325.
Prisma, 974. gerade Gegenſtände erſcheinen durch ſelbiges bogenförmig und gefärbt, 996. gefärbte erſcheinen mit gefärbten Rändern, V 414. ibid, durch ein von Crown und Flintglas zuſammengeſetztes Prisma erſcheinen die Gegenſtände ohne gefärbte Ränder, V. 426. S. 243.
Prosperin's, Beſtimmung des Durchmeſſers des Merkurs, 1697.
Ptolomäus, deſſen erſter Meridian, 1630. Weltſyſtem, 1643. Eintheilung der Erdfläche, 2001.
Pulshammer, V. 200. S. 16.
Punkt, ſtrahlender, 910. wird gebildet, V. 369. S. 170. culminirender des Magnets, leuchtender, electriſcher, 1449. ſ. Stern.
Pupille im Auge, deren Erweiterung und Verengerung, 1045.
Purgierſalz, engliſches, ſ. Bitterſalz.
Purpur, Caſſiſcher, V. 420. S. 213.
Puy de Dome, Höhe, 1807. S. 8.
Pyrometer, V. 179, 180 u. 181. S. 2. ſind noch ſehr unvollkommen, 630. ſ. Weegdwood.
Pyrophorus, Hombergiſcher, entzündet ſich von ſelbſt, V. 438. S. 264. Beſtandtheile deſſelben, S. 264.
Pythagoreiſche Sympathie und Anthipathie, 27.

Q.

Quadrantenelectrometer, 1311.
Quadraturen, 1660.
Quarte, 883. 3).
Quartz, reiner, eigenthl. Gew. 413. S. 167.
Queckſilber, iſt dichter, als Waſſer, 121. nimmt in Glasröhren eine erhabene Geſtalt an, V. 43. S. 42. in Scheidewaſſer

waſſer aufgelößtes überzieht ein Kupferblech, V. 55. S. 52. bleibt in Haarröhren unter dem Gleichheitsſtande, V. 60. S. 55. würde in metallenen Haarröhren ſteigen, 152. ſteht in engern gläſernen Haarröhren niedriger, als in weitern, V. 134. S. 139. eigenthl. Gew. 413. S. 165. überhaupt, 496. 4). wird durch Wärme ausgedehnt, V. 183. S. 2. dehnt ſich ſchneller, als ätheriſches Oehl aus, langſamer, als Luft, V. 186. S. 3. wird bey einem ſehr hohen Grade der Kälte ein feſtes, dehnbares Metall, 568. erfordert zum Sieden einen höhern Grad der Hitze, als Waſſer, 588. wird zur Füllung der Thermometer angewandt, 612. muß darzu rein und trocken ſeyn, 626. Grad, bey welchem es friert und kocht, 634. ſpecifiſche Wärme, 652. S. 42. deſſen Steigen und Fallen im Barometer, 715.

Queckſilberſäule, wird mit erhitzten Waſſerdämpfen ins Gleichgewicht, V. 192. S. 11 mit dem Drucke der Atmoſphähre ins Gleichgewicht gebracht, V. 254. S. 70.

Queckſilbertropfen hängen nicht an Glasſcheiben, 115. zerflieſſen auf Zinn, Bley und Kupferplatten, V. 37. S. 40. zerflieſſen nicht auf Glas, Stein und Holz, V. 41. S. 42.

Quellen, 1897. geben mehr Waſſer, wenn es regnet, 1901. einige trocknen im Winter aus, 1904. ſind verſchieden an Gehalt und Reinigkeit, 1908. gleichförmige, periodiſche, intermittirende, abwechſelnde, 1909. Erklärung der intermittirenden, 1910. Ebbe und Fluth derſelben, 1911. Temperatur, 1912. warme, 1913.

Quinte, 883. 2).

Quito, Höhe, 1807. S. 7.

R.

Rad an der Axe, deſſen Vermögen wird beſtimmt, V. 127. S. 131.

Radbarometer, 719.

Ramden's Electriſirmaſchine, 1196.

Raubvögel ſehen ihre Beuten in groſſen Entfernungen, 1033.

Rauch, 530. Entſtehung, 576. iſt ein Leiter der Electricität, 1162. V 453. S. 6.

Raum, 33. leerer, Begriff deſſelben, 36. vollkommen luftleerer, iſt nicht durch die Luftpumpe zu bewirken, 696.

Rau-

Rautenglas, 949. durch ſelbigen erſcheinen Gegenſtände vielfach, V. 403. S. 195.
Ray's Meinung über die Entſtehung und Bildung der Erde, 2018.
von Reaumür's Thermometer, 617. urſprünglicher Magnetismus, 1532.
Reflexionswinkel, 923.
Refractionsverhältniß der Farbenſtrahlen des Lichts, 980.
Regen, 2134. fällt nur bey bewölktem Himmel, 2135. Anzeigen, 2136. Menge des jährlichen, 2148. in der Höhe fällt weniger, als in der Tiefe, 2150. bringt fremdartige Dinge mit, 2152. leuchtet oft, 2153. Meinungen einiger Naturforſcher, von 2154 bis 2171. entladet die Gewitterwolken, 2241.
Regenbogen, 2350. haupt und äuſſere, 2351. deſſen Farben, 2352. Entſtehung, 2354, wie er geſehen werden kann, 2355. läßt ſich im Kleinen nachmachen, 2256, 3357 u. 2360.
Regenbogenhaut im Auge, 1008.
Regenmaaß, 2143. Beobachtungen der Menge des Regens, 2144 bis 2150.
Regentage, Anzahl derſelben iſt ungleich, 2142.
Regentropfen, ihre Gröſſe iſt verſchieden, 2140. deren Durchmeſſer, 2141.
Regenwaſſer, iſt unter gewiſſen Umſtänden ſehr rein, 2151.
Reibungswiderſtand, ſ. Widerſtand.
Reibzeug, 1187. unter welchen Umſtänden es electriſch wird, 1230 bis 1233. nicht iſolirtes kann nicht electriſch werden, 1263.
Reif, 2095. ſich auf der Erde zeigender, 2096. in der Luft, 2097. wird nachgemacht, V. 537. S. 108.
Reimarus Wahrnehmungen über die Ableitung des Blitzes, 1428. Meinung über die Befeſtigung der Blitzableiter, 1445. über die Gewitterſtangen, 1449. wie ſie zu verfertigen, 1452. Widerlegung der Einwürfe gegen die Blitzableiter, 1463. Meinung über die Waſſerhoſen, 2204. Wetterſchirm, 2266. Erklärung des Wetterleuchtens, 2282 u. 2283. über die Feuerkugeln, 2327. über die Sternſchnuppen, 2339. über die Irrlichter, 2347.
Reißbley, 511. 7).
Repulſion, 79. electriſche, 1271.
Rettenhouſe's Meinung über die magnetiſche Materie, 1548.
Rheinwein, eigenthl. Gew. 413. S. 168.

Rhodiſerholz, eigenthl. Gew. 413. S. 169.
Rhomboidalſalpeter, 474. 5).
Riccioli's erſter Meridian, 1631. Meinung über die Ströme im Meere, 1893. Höhe der Wolken, 2118.
Richer's Bemerkung wegen der Secundenpendel, 1790.
Richtung, geradlinichte, krummlinichte, 175.
Richmanns Tod, 2212 bis 2214.
Riemen von Pferdeleder, deren abſolute Feſtigkeit, 110.
Rinderntalg, eigenthl. Gew. 413. S. 168.
Ring ſ. Saturnsring.
Ringkugel, 1566.
Rochon's Verſuche über die Brechung der Lichtſtrahlen in verſchiedenen Körpern, 947.
Röhre, Torricellianiſche, 707. Höhe des Queckſilbers in ſelbiger nimmt ab und zu, 712 u. 713. Euſtachiſche, 892. drey halbkreisförmige im Ohre, 893. gröſſere, mittlere, kleinſte, 895.
Roggen, deſſen ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43.
le Roi's Electrometer, S. 55.
Rollen, 328 bis 333. mehrere zuſammen verbundene, 334. V. 123 S. 130.
Roſenſches Metall, V. 178. S. 204.
Roſenthal's Verſuch über die Ausdehnung des Queckſilbers, 722.
Rosmarienöhl, deſtillirtes, eigenthl. Gew. 413. S. 169.
Roy's Verſuch über die Ausdehnung des Queckſilbers, 722. Meinungen über das Leuchten des Seewaſſers, 1886. über den Thau, 2085. über den Nebel, 2104. über die Entſtehung des Regens, 2160.
Rubin, eigenthl. Gew. 413. S. 166.
Rübſaamenöhl, eigenthl. Gew. 413. S. 168.
Rüdiger verbeſſertt die Stufenleiter der Wahlverwandſchaften, 143.
Rückſchläge, deren Erklärung, 2237.
Ruhe, abſolute, relative, 160 u. 161.
Ruhepunkt, 297.
Ruß, 530. Entſtehung, 1134. chemiſche Zerlegung, 1135. verſchwindet bey ſehr ſtarker Hitze, 1136.
Ruyſch's braune Haut im Auge, 1004. Meinung über die Iris, 1009.

S.

Säfte, wäſſrige, der Pflanzen und Thiere ſind Leiter, 1165.
Sättigung, 135 u. 454. erreichte, eines Auflöſungsmittels, 136. relative, abſolute, 138.
Säuren, mineraliſche, 68. Kennzeichen, 458. mineraliſche, animaliſche, vegetabiliſche, 460. zum Mineralreiche gehörige Arten, 461. Eigenſchaften, 462. ſind mächtige Auflöſungsmittel, 469. zuſammengeſetzte, 470. ſind Auflöſungsmittel einiger Metalle, 506. bey ihrer Verbindung mit einem Alkali entwickelt ſich eine Luftart. V. 259. S. 90.
Saiten, geſpannte, geben einen Ton an, 870. ſchwingende Bewegung, 871. gleich dicke und gleich lange geben gleiche Töne, V. 363. S. 157. gleich lange, ungleichdicke, geben verſchiedene Töne, V. 364. ibid. zwey von verſchiedener Länge und Dicke geben gleiche Töne, V. 365. S. 158. verſchieden geſpannte, geben verſchiedene Töne, V. 367. S. 160. Beſchaffenheit, 885. eine ſchwingende ſetzt die andere in Bewegung, V. 368. S. 161.
Salmiak, reiner, ſublimirter, eigenthl. Gew. 413. S 167. Glauberſcher oder geheimer, 474. 3). gemeiner, 474. 9). feuerbeſtändiger, 484. 3). mit Schnee vermiſcht, bringt Kälte hervor, 634. auch im Waſſer aufgelöſter, V. 214. S. 45. mit Kalk vermiſcht, liefert flüchtig alkaliſche Luft, V. 318. S. 124.
Salmiakauflöſung, deren ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43. Brechung der Lichtſtrahlen in ſolcher, 947.
Salpeter, eigenthl. Gew. 413. S. 167. gemeiner, prismatiſcher, 474. 4). würflicher, cubiſcher, rhomboidaliſcher, 474. 5). ſchwererdiger, 494. im Waſſer aufgelöſter, bringt Kälte hervor, V. 215. S. 45.
Salpeteräther, ſ. Aether.
Salpeterauflöſung, ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43.
Salpetergeiſt, rauchender und Eis bringt einen hohen Grad der Kälte hervor, 634.
Salpeterluft, ſ. Luftarten.
Salpeterſäure, concentrirte, eigenthl. Gew. 413. S. 167. überhaupt, 461. 2). dephlogiſtiſirte, rauchende, deren ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43. mit Schnee oder Eis vermiſcht, bringt Kälte hervor, V. 216. S. 45. rauchende und Saſſafrasöhl entzündet ſich, V. 437. S. 264.
Salpeterſalmiak, flammender, ammoniakaliſcher Salpeter, 474. 6).

Salſano's Erdbebenmeſſer, 1862.
Salzauflöſungen, alle, ſind Leiter, 1165.
Salze, überhaupt, 452. Anzahl, Eintheilung, 457. ſaure, deren Kennzeichen, 458. Eigenſchaften, 459. alkaliſche, 463. zuſammengeſetzte, 470. metalliſche, 506. weſentliche der Pflanzen, 513. 4). Eintheilung derſelben in ſaure, 518. in ſüſſe, 519.
Salzkryſtalle, 455. Urſachen ihrer Geſtalt, 456. verlieren ihr Kryſtalliſationswaſſer, ziehen es begierig wieder an, 675.
Salzquellen, 1828.
Salzſäure, rauchende, deren ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43.
Salzſeen, 1920.
Salzſohle, ſteigt in Haarröhren nicht ſo hoch, als Waſſer, B. 61. S. 56. Stärke derſelben zu beſtimmen, 389.
Sammlungsgläſer, 970.
Sand, weiſſer, zerriebener, mit der Hälfte Laugenſalz, giebt weiſſes Glas, B. 46. S. 50.
Sandſteine, 1828.
Sandelholz, gelbes, eigenthl. Gew. 413. S. 169.
Sapphir, gemeiner und orientaliſcher, eigenthl. Gew. 413. S. 166.
Saſſafrasholz, eigenthl. Gew. 413. S. 170.
Saſſafrasöhl, deſtillirtes, eigenthl. Gew, 413. S. 169. und rauchende Salpeterſäure entzünden ſich, B. 437. S. 264.
Satelliten, ſ. Trabanten.
Satzmehl ſ. Stärke.
Saturn, 1616. insbeſondere, von 1729 bis 1744.
Saturnsmonde, von 1763 bis 1766.
Saturnsring, 1734. Geſtalt, Durchmeſſer, 1735. Ab und Zunahme, 1736. Gröſſe, 1738.
Saturnilabium, 1764.
Sauerbrunnen, natürliche, 749. 8). wird nachgeahmt, B. 271. S. 95. Inſtrumente, die hierzu dienen, wie ſie beſchaffen ſeyn müſſen, 751.
Sauerkleeſalz, 518.
Saugpumpe, Einrichtung und Wirkung im luftleeren Raume, 697. B. 246. S 65.
von Sauſſüre's Beobachtungen der holen Bläschen bey Verdünſtung der Flüſſigkeiten, 603. Hygrometer, 737. Gewitterſtangen, 1453. Verſuche über die Luft auf den Bergen, 1816. Meinung über die Winde, 2071. über den Thau, 2088. über den Nebel, 2104. über Entſtehung des Regens, von 2161 bis 2165.

Sauvage, Verſuch über die mediciniſche Electricität, 1410.
Sauveur's Meinung über die Höhe und Tieſe der Töne, 873.
Scalen im Ohre, 895.
Schäffer's ſonderbare Verſuche mit dem Electrophor, 1360.
Schall, 845. Entſtehungsart, 846. deſſen Erzeugung erfordert Luft, 849. Fortpflanzung desgleichen, 850. Beſtimmung der Stärke, 853. pflanzt ſich nach allen Richtungen fort, 854. Verhältniß der Stärke und Entfernung, 855. Geſchwindigkeit, 856. Raum, den er in einer Secunde zurücklegt, 857. Verhältniß der Geſchwindigkeit, 859. Urſprung, 860. Mittheilung, 888.
Schallſtrahlen, 860. Stoß und Zurückprallen derſelben, 862.
Schaltjahr, 1649.
Schalttag, 1649.
Schatten, gerader, umgekehrter, Entſtehung, 918. Erläuterung, 919. wird gemeſſen, V. 372. S. 174. wahrer bey der Mondfinſterniß, 1670.
Schattenwerfen der Trabanten, 1766.
Scheele's Meinung über die entzündbare Luft, 783. über die Beſtandtheile derſelben, 784. Hervorbringung der Schwefelleberluft, 789. Unterſuchung der Güte der atmosphäriſchen Luft, 835 und 836. Meinung über das Feuer, Glühen, Flamme und Licht, 1118. Widerlegung, 1119.
Scheidung, 62. ſ. Zerſetzung.
Scheidekunſt beruht auf die Lehre von Verwandſchaften, 128.
Scheiners Abbildung der Gegenſtände im Auge, 1022.
Scheitellinie, 1570.
Scheitelpunkt, 1570.
Scheuchzer's Meinung über die Entſtehung und Bildung der Erde, 2017. über die Größe der Hagelkörner, 2189.
Schichten der Erde, 1799. Ordnung derſelben, 1800. Entſtehung, 1801 und 1802.
Schiefe der Ekliptik, 1787 und 1788.
Schiefergebürge, 1822.
Schiff, beſchwertes, wird durch ein Grangewicht in Bewegung geſetzt, V. 68. S. 61. wird durch eine Dampfkugel rückwärts getrieben, V. 72. S. 66.
Schiffsthau, abſolute Feſtigkeit, 110.
Schießpulver, 149. wird auf einem Flintenſchloſſe im luftleeren Raume nicht entzündet, V. 430. S. 254. auch nicht auf einem erhitzten Eiſen, V. 431. ibid.

Schild des Electrophors, ſ. Deckel.
Schläfeknochen, 890.
Schläge electriſche, Wirkung derſelben auf den menſchlichen Körper, 1407.
Schlagweite, 1177. Begriff wird deutlich gemacht, V. 454. S. 10. beruht auf die Stärke der Ladung der Wolke, 2230.
Schleim, 513. 1). Eigenſchaften, 514.
Schloſſen, ſ. Hagel.
Schmelzbarkeit des Glaſes, 2.
Schmelzung, wie ſie entſtehet, 565.
Schnee, Grad bey welchem er ſchmilzt, 634. mit concentrirter Salpeterſäure übergoſſen, bringt Kälte hervor, V. 216. S. 45. beſtehet aus Kriſtallen, 2172 und 2173. Geſtalt der Flocken, von 2174 bis 2177. Maſſe, 2178. fällt ſehr zuſammen, 2179. ſchmilzt auf hohen Bergen nicht, 2180. iſt bey bewölktem Himmel häufiger, 2181. ſchützt die Pflanzen vor Froſt, 2182.
Schneewaſſer iſt ſehr rein, 2151.
Schnecke im Ohre, 893.
Schneckenſcheidewand, 895.
Schnellkraft, ſ. Elaſticität.
Schnellwage, ſ. Waage.
Scholaſtiker, deren Meinung über die Salzigkeit des Seewaſſers, 1878.
Schott Verſuche mit der Luftpumpe, 696.
Schrankenkreiſe der Planeten, 1591.
Schraube, Entſtehung, V. 130. S. 133. ohne Ende, 343. Wirkung, 344. die theoretiſche Berechnung ſtimmt nicht mit der Erfahrung, 345. Vermögen derſelben, V. 131. S. 134.
Schreyen, durch ſelbiges ſollen Gläſer zerbrochen werden können, 889.
Schrift wird leuchtend durch den electriſchen Funken, V. 495. S. 41.
Schröter's Beobachtung der Streifen des Jupiters, 1728.
Schütze, Zeichen der Ekliptik, 1596.
Schwamm, entzündeter verliſcht auf einer kalten Marmorplatte, V. 209. S. 37.
Schwankung eines Pendels, 268. Mittelpunkt derſelben, 270.
Schwanzſterne, ſ. Cometen.

Schwefel, eigenthl. Gew. 413. S. 168. überhaupt, 509. Eigenſchaften, 510. ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43. Grad, bey welchem er ſchmilzt, 634. brennt ſehr lebhaft in dephlogiſtiſirter Luft, B. 348. S. 139. gerieben zieht leichte Körper an, 1147. läßt die Electricität nicht durch, 1155. iſt ein Nichtleiter, 1164. unter welchen Umſtänden er poſitiv und negativ electriſch wird, 1244.

Schwefelkieſe ſind in groſſer Menge unter der Erde, 1840.

Schwefelleber, ſpecifiſche Wärme, der flüchtigen, 652. S. 43. Entſtehung derſelben, 788. mit Vitriolſäure übergoſſen, giebt hepatiſche Luft, B. 309. S. 120.

Schwefelluft, ſ. Luftarten.

Schweif der Cometen, 1618. der Nebenſonnen, 2369.

Schweineſchmalz, eigenthl. Gew. 413. S. 168.

Schwere, deren Urſache iſt nicht bekannt, 80. Kraft derſelben, von 227 bis 241. iſt eine allgemeine Eigenſchaft der Körper, 228. Geſetze, 232, 238, 239 und 240. ſpecifiſche, 237. Verhältniß, 241. kann als im Schwerpunkte vereinigt betrachtet werden, 285. reſpective eines Körpers, 381. Vergleichung der eigenthümlichen, der feſten Körper gegen das Waſſer, 403. wie ſolches bey denen vom Waſſer aufgelöſt werdenden Körpern geſchieht, 404. der pulverichter Körper, 405 leichter Körper, 407. flüſſiger, 408. auf andere Art, 409. eingenthümliche Schwere des Wärmeſtoffs, 663. der Luft, 690. ſich wirkſam zeigende, 691. B. 238 bis 243. S. 61 und 62. die Schwere der Körper iſt unter dem Aequator geringer als unter den Polen, 1789.

Schwerde reine, eigenthl. Gew. 413. S. 166. überhaupt, 479. 5). Eigenſchaften, 493.

Schwerkraft, 280. Urſache, 231. Geſetze, 232 wirkt dem ſteigenden Körper entgegen, 254. wirkt beſtändig in ſenkrechter Richtung, 256. nähere Beſtimmung, 257. Anwendung zur Erklärung der Bewegung der himmliſchen Körper, 1775 und 1776.

Schwerpunkt, 281. Unterſtützung deſſelben ſichert den Körper für den Fall, 283.

Schwerſpath, eigenthl. Gew. 413. S. 166. überhaupt, 494.

Schwerſtein, eigenthl. Gew. 413. S. 166.

Schwinden des Thons wird durch ſtärkeres Feuer verſtärkt, 631.

Schwingungen geſpannter Seiten, 848. Geſchwindigkeit, 874. Dauer, 876.

Schwung, 268.

Scorpion, Zeichen der Ekliptik, 1596.
Secunden, 1565.
Secundenpendel, 273.
Sedativſalz, eigenthl. Gew. 413. S. 167. ſ. Boraxſäure.
Sedileau's Waſſergehalt des Schnees, 2178.
See, offene, 1863. kaſpiſche, 1929. Verbindung derſelben mit dem perſiſchen Meerbuſen, 1930 und 1931. hohe, volle, 1957.
Seen, eigentliche, 1916. verändern ihre Höhe, 1917. Salzgehalt derſelben, 1920. ihr Zufrieren, 1924. ihre Tiefe, 1927. Abfluß, 1928.
Seehoſen, 2195.
Seeprodukte, finden ſich nicht in den Bergen erſter Ordnung, 1818. in die, der zweyten Ordnung aberhäufig, 1824.
Sehe im Auge, 1008.
Sehen, 1021. allgemeine Erklärung, 1023 bis 1026. läßt ſich nicht genau erklären, 1026. iſt mit dem Sinne des Gefühls genau verbunden, 1028.
Sehenerven, 999.
Sehewinkel, 1029. muß eine gewiſſe Gröſſe haben, 1033.
Seide kann nicht electriſirt werden, 1153. läßt die Electricität nicht durch, 1155. iſt ein Nichtleiter, 1164 iſt ſchon lange als ein electriſcher Körper bekannt, 1221. weiſſe wird poſitiv, ſchwarze negativ electriſch, 1244.
Seiffe, 523. vermindert den Reibungswiderſtand, 444.
Seiffenblaſen mit Knallluft gefüllte, werden entzündet, B. 353. S. 140.
Seile, ſ. Stricke.
Selbſtentladung, electriſche iſt oft mit Zerſchmetterung der Flaſche verbunden, 1286. Flaſchen, die ſolche ausgehalten, ſind ſchätzbar, 1287.
Selbſtentzündungen, 1142.
Selenit, eigenthl. Gew. 413. S. 167. überhaupt, 484. 1). Brechung der Lichtſtrahlen in ſolchen, 947.
Selzerwaſſer, nachgeahmtes, 752.
Semiordinate, 259.
Sennebier's Verſuche über die brennbare Luft, 780. 5). Meinung über die Beſtandtheile derſelben, 785.
Serpentinſtein, 1817.
Servinton Savary's Mittel, Stahl zu magnetiſiren, 1519.

Sexte, groſſe, 883. 6). kleine, 7).
Sickingen's Verſuche über die Feſtigkeit der Metalle, 109. über die metallene Spiegel, 1069.
Siebplatte, 1011.
Sieden, 584.
Siegellak gerieben, ziehet leichte Körper an, 1147. unter welchen Umſtänden er poſitiv oder negativ electriſch wird, 1244. wird negativ electriſch gemacht, B. 479. S. 30. dient zum Kuchen des Electrophors, 1336.
Sigaud de la Fond's Electrometer, 1327. Donnerhaus, 1470. Beſchreibung deſſelben, von 1470 bis 1473.
Silber abſolute Feſtigkeit, 111. S. 37. eigenthl. Gew. 413. S. 165. überhaupt, 496. 3).
Silberſchlag's Meinung über die Entſtehung und Bildung der Erde, 2034.
Sirius, Fortrücken deſſelben, 1608.
Smaragd eigenthl. Gew. 413. S. 166. unächter, ſ. Flußſpath.
Socin's Erklärung des Electrophors, 1362.
Soda, 467.
Sommer, 1994.
Somnambulismus, 1555.
Sonne, Höhe derſelben zu finden, 920. Stand derſelben in den vier Jahrszeiten, 1593. Beſchaffenheit, Wirkung, 1615. deren Gröſſe, 1634. ihre gerade Aufſteigung iſt täglich verſchieden, 1655. Wirkung derſelben auf Ebbe und Fluth, 1969. Stand derſelben bey den Jahreszeiten, 1995.
Sonne, electriſche, B. 452. S. 5.
Sonnenbild prismatiſch gefärbtes, 974.
Sonnenferne, Sonnennähe, 1652.
Sonnenfeuer, 1105.
Sonnenfinſterniß, 1679. Eintreffung, 1680. partiale, totale, centrale, 1681. Entſtehung, 1682. beſondere Wirkung, 1683. es giebt mehr Sonnen als Mondfinſterniſſe, 1684.
Sonnenflecke, 1635. Meinungen über die Natur derſelben, 1636.
Sonnenjahr, 1648.
Sonnenmikroſcop, 1090.
Sonnenrauch, 2114. ſ. Höhenrauch.
Sonnenſtillſtands, Sonnenwendepunkte, 1592. Zeichen derſelben, 1598.

Sonnenſyſtem, 1619
Spath, 1818.
Speichel, 540. 9).
Sperrflaſche, electriſche, 1294.
Spiegel, gläſerne, metallene, 928. plane, convexe, concave, ſphäriſche ꝛc. 929. Bild in demſelben, 930. erſcheint verkehrt, 931. mehrere ſehen es an demſelben Orte, 932. in parallel ſtehende Spiegel ſiehet man einen zwiſchenſtehenden Gegenſtand vervielfältiget, 935. B. 386. S. 185. auch im Winkel ſtehende, 936. B. 387. S. 186. gekrümmte Spiegel, 937. wenn die Bilder geſehen und nicht geſehen werden, 938. Geſetze, 939. Wirkung der coniſchen und cylindriſchen Spiegel, 940. verzerrte Zeichnungen werden regulair in cylindriſchen geſehen, B. 394. wie auch in coniſchen, B. 395. S. 189. metallene, deren Anfertigung, 1069.
Spiegelteleſcop Newtonianiſches, von 1065 bis 1067. Gregorianiſches und Caſſegrainſches, 1068.
Spiesglaskönig, deſſen abſolute Feſtigkeit, 111. S. 37. eigenthl. Gew. 413. S. 166. überhaupt, 496. 12). ſpeciſiſche Wärme, 652. S. 42. fein gepülverter, entzündet ſich in dephlogiſtiſirter Salzſäure, B. 336. S. 130.
Spiesglaskalk, ſpecifiſche Wärme, 652. S. 42.
Spiralſcheidewand, 896.
Sprachrohr, Einrichtung, 860. Geſtalt, 861.
Sprengseyſen's Meinung über Entſtehung und Bildung der Erde, 2020.
Springbrunnen, feuriger, B. 232. S. 59.
Sprödigkeit, der Begriff iſt relativ, 90. Urſache, 92. Grad derſelben zu beſtimmen, 94. B. 19. S. 29. der Metalle, 112. Grad der Wärme hat Einfluß auf dieſelbe, 566.
Stäbe, ſtählerne, magnetiſch zu machen, 1492. werden magnetiſch gemacht, B. 530. S. 111. werden magnetiſch gemacht, 535. S. 123. wie mehrere magnetiſch werden, 1524. mit kleinen, gröſſere zu magnetiſiren, 1525.
Stärke, Satzmehl, 516.
Stahl, wird durch ſchnelles Abkühlen ſpröder, 93. abſolute Feſtigkeit, 111. S. 37.
Stahlfeder verbrennt in dephlogiſtiſirter Luft, B. 349. S. 139.
Stahl's Meinung über die Verbrennlichkeit, 1109.
Stalactiten, 1908.

Stand des Merkurs bey der Sonne, 1693. der Venus, 1702. des Mars, 1713. des Jupiters, 1720. des Saturns, 1730. des Uranus, 1748.
Staubregen, 2138.
Staubſchnee, 1274.
Stegreif im Ohre, 892.
Steinbock, Zeichen der Ekliptik, 1596.
Steine, deren relative Feſtigkeit, 112. überhaupt, 478. von ſelbige ſpringt der Blitz ſehr leicht auf Menſchen, 2245.
Steinkohlen, eigenthl. Gew. 413. S. 168. überhaupt, 511. 5). ſind Nichtleiter, 1164. werden in den Bergen zweyter Ordnung gefunden, 1827.
Steinöhl iſt leichter als Weingeiſt, V. 141. S. 145.
Steinſalz, eigenthl. Gew. 413. S. 167. Brechung der Lichtſtrahlen in ſolchem, 947. ſ. Kochſalz.
Stern, leuchtender electriſcher, Entſtehung, 1247. am Himmel, 1560. Abweichung derſelben, 1580. teleſcopiſche, 1600.
Sternbilder, Sternfiguren, 1596.
Sternhaufen, 1601.
Sternkarten, 1599.
Sternrohr, 1056.
Sternſchnuppen, 2332. deren Subſtanz, 2334. Höhe, 2336.
Sterntag, 1633.
Stier, Zeichen des Thierkreiſes, 1596.
Stickluft, ſ. Luftarten.
Stille Meer, 1864.
Stoffe, die einfachſten, 68. Kenntniß der einfachern, von 450 bis 556. unorganiſirter Körper, von 450 bis 511. deren Eigenſchaften, 451. organiſirter Körper, von 512 bis 556. zuſammenziehender der Pflanzen, 513. 3). deren Eigenſchaften, 520.
Stock, auf dem Tiſche liegender, wird mit einem Centner im Gleichgewichte gebracht, V. 99. S. 108. ſcheint, halb im Waſſer gehalten, gebrochen zu ſeyn, 949. V. 402. S. 195.
Stoß, 172. der Körper, von 209 bis 226. Geſetze, 210. bis 220. Beſtimmung der Bewegung bey demſelben, 211. harter Körper, 212. elaſtiſcher, 214 und 216. weicher, 218. elaſtiſcher und harter, 222. in ſchiefer Richtung ſich ſtoſſender, 223. Erläuterung, 224. harter, auf unbeweglich weiche, 226. fallender, Gewalt derſelben richtet ſich nach der Höhe des Falles, 247.

Strahlenkegel wird gebildet, B. 369. S. 170.
Strahlencylinder, 913.
Strahlenband im Auge, 1004.
Strahlencanal, 1006.
Srahlenfaſern, Strahlenkörper, 1005.
Streifen des Jupiters, 1727. deren Veränderungen, 1728.
Strich, einfacher, doppelter, beym Magnetiſiren, 1494.
Strichregen, 2137.
Stricke leiſten Vortheil bey Maſchinen, Widerſtand der Unbiegſamkeit, 447. Verhältniß der Unbiegſamkeit, 448. wie ſie zu erforſchen, 449. B. 173. S. 183.
Ströme, electriſche, Wirkung auf den menſchlichen Körper, 1407. Beſchaffenheit, 1417. Benennung, 1945. ins Meer flieſſende, 1950.
Stromboli, 1837.
Stuckeley's Meinung über das Erdbeben, 1852.
Stürme, 2039. ſtärkſter, Geſchwindigkeit, 2061.
Styl, alter, neuer, 1651.
Sublimation, Sublimiren, 610.
Südamerika, 1794.
Süden, 1572.
Südſee, 1864.
Süd-ſüd-weſt, Süd-ſüd-oſt, 1574.
Südweſt, Südoſt, 1573.
Südweſt-gen-weſt, Südweſt-gen-oſt, Süd-gen-weſt, Süd-gen-oſt, Südoſt-gen-ſüd, Südoſt-gen-weſt, 1575.
Südlicht, 2314. deſſen Entdeckung, 2315.
Südpol des Magnets und der Welt, ſ. Pole.
Sümpfe, 1916 und 1939.
Sumpfluft, ſ. Luftarten.
Sund, 1869.
van Swinden's culminirender Punkt des Magnets, 1499. Meinung über die magnetiſche Materie, 1549.
Syſteme, phyſiſche, 27.
Syzygien, 1659.

T.

Tabelle über die eigenthümliche Schwere der Körper, 413. des ſpecifiſchen Wärmeſtoffs verſchiedener Körper, 652. über die

die höchſten Gebürge, 1807. über die Menge des Regens, 2146.
Tag der erſten Bewegung, Eintheilung, 1633.
Tagekreis, 1577.
Tag und Nachtgleichungspunkte, 1592.
Tannenholz, eigenthl. Gew. 413. S. 170.
Tanz, electriſcher, V. 468 u. 469. S. 25.
Taſchenperſpectiv, 1055.
Taſchenelectrometer, 1317.
Taubheit, deren Entſtehung, 901.
Teleſcop, reflectirendes, 1065.
Teller des Condenſators, ſ. Deckel.
Terebratuliten, deren Originale ſind äußerſt ſelten, 1825.
Terpentinöhl, deſtillirtes, eigenthl. Gew. 413. S. 169. ſpecifiſche Wärme, 652. S. 42. Brechung der Lichtſtrahlen, 947.
Terze, groſſe, 883. 4). kleine, 5).
Terzien, 1565.
Thäler, 1804.
Thau, 2076. aufſteigender, fallender, 2081. häufiger auf den Pflanzen, 2090. deſſen Abſonderung, 2091. er befördert die Vegetation, 2094.
Theer, vermindert den Reibungswiderſtand, 444.
Theilbarkeit, iſt eine allgemeine Eigenſchaft der Materie, 51. ihre Grenzen, 52 u 53.
Theile, gleichartige, ungleichartige, 61.
Theilganze, 61.
Theilung, phyſiſche, unterſcheidet ſich von der chemiſchen, 60. phyſiſche, chemiſche, 61. mechaniſche, 62.
Thermometer, Thermoſcop, 611. deren Beſchaffenheit, 612. Erfindung, 614. Arten, 613 und von 615 bis 620. eine gute Thermometerröhre muß ſehr rein und trocken ſeyn, 626. mit aller Genauigkeit gemachte Thermometer haben dennoch Fehler, 627. wie man ſie hat verbeſſern wollen, 628. Thermometriſcher Wärmegrad verſchiedener Körper, 634.
Thiere, kalt—warmblütige, 541. ſterben ſehr ſchnell in fixer Luft, V. 264. S. 94 V. 268. S. 95. in phlogiſtiſirter Luft, V. 285. S. 104. athemholende phlogiſtiſiren die Luft, 769. ſterben in entzündbarer Luft, 298. S. 115. in hepatiſcher, V. 310. S 120. in dephlogiſtiſirter Salzſäure, V. 333. S. 130. leben länger in dephlogiſtiſirter, als in atmoſphäriſcher Luft, V. 347. S. 139. leiten die electriſche Materie,

terie, 1155. Entwickelung derſelben wird durch Electricität befördert, 1228. werden ſehr leicht vom Blitze getroffen, 2243.
Thierkreis, 1591 u. 1647.
Thierkreislicht, 1637.
Thonerde, ſ. Alaunerde.
Thonſchiefer, 1827.
Thonſchiefergebürge, 1819.
Toaldo's Meinung wegen der Gewitterableiter, 1454.
Ton, hoher, tiefer, 868. tiefere, höhere, Unterſchied, 872. die Empfindung derſelben hat Gränzen, 873. deren Benennungen, 883. conſonirende, diſſonirende, 886. angenehme, unangenehme, 887.
Tonhöhe, hängt von der Geſchwindigkeit der Schwingungen ab, 874. von deren Dauer, 876.
Topas, ſächſiſcher, eigenthl. Gew. 413. S. 166.
Topf, Papinianiſcher, 594.
Torf, Beſtandtheile, 1941. deſſen Erzeugung, 1942.
Torfland, 1941.
Torricellius Erklärung über das Aufſteigen der Flüſſigkeiten in leeren Räumen, 707.
de Tour's Meinung über die magnetiſche Materie, 1536.
Townhand's Electrometer, 1328.
Trabanten der Hauptplaneten, 1617 und 1753. ſ. auch Nebenplaneten.
Trägheit, Trägheitskraft, 168.
Traubenhaut im Auge, 1008.
Treppen, ſ. Scalen.
Trommel des Electrophors, 1341.
Trommelfell im Ohre, 891.
Trommelhöle, 892.
Tunkſteinkönig, ſ. Wolframkönig.
Tunkſteinſäure, 461. 9).
Turmalin, eigenthl. Gew. 413. S. 167. zeigt Electricität, 2215.

U.

Ulloa's Meinung über die Feuerkugeln, 2323.
Ulmenholz, eigenthl. Gew. 413. S. 169.

Umlauf des Merkurs, 1692. der Venus, 1701. des Mars, 1712. des Jupiters, 1719. des Saturns, 1729. der Jupitersmonde, 1758 und 1759. der Saturnsmonde, 1764.
Undurchdringlichkeit, 35.
Unrath, feſter, 539. 7).
Unterſcheibe des Electrophors, 1335.
Uranfänge, Urſtoffe, ſ. Elemente.
Uranit, 496. 18).
Uranus, 1616. insbeſondere, von 1745 bis 1752.
Uranusmonde, 1768.
Urin, 539. 6).
Urinphosphor, deſtillirter, giebt Phosphorluft, V. 316. S. 123. brennt in dephlogiſtiſirter Luft mit hellem Glanze, V. 350. S. 139. Verbrennung deſſelben, erfordert ein gewiſſes Maaß Luft, 1115. verringert, bey dem Verbrennen, die Ausdehnung derſelben, 1116. ſie vermehrt ſein Gewicht, 1117. leuchtet an einem finſtern Orte, V. 439. S. 265. deſſen Auflöſung in Nelkenöhl leuchtet, V. 440. ibid.

V.

Vallemont's urſprünglicher Magnetiſmus, 1532.
Valſalva's Höhlen im Ohre, 890.
Varenius Meinung über die Ströme im Meere, 1893.
Veilchenſyrup wird durch flüchtig alkaliſche Luft grün, V. 319. S. 124. wird roth durch ſalzſaure Luft, V. 325. S. 127. wird durch vitriolſaure Luft entfärbt, V. 339. S. 132.
Venus, 1616. insbeſondre, von 1700 bis 1710.
Verbrennen der Körper phlogiſtiſirt die Luft, 769. überhaupt, 1108. Erklärung der Erſcheinungen dabey, 1130.
Verbrennlichkeit, Meinungen deshalb, 1109.
Verdampfung iſt von der natürlichen Verdünſtung verſchieden, 600.
Verdantico, 1817.
Verdünſtung, natürliche, 600. iſt eine unſichtbare Auflöſung, ibid. in eingeſchloſſener und freyer Luft, 602.
Verflüchtigung, wie ſie zu bewirken, 609 u. 610.
Vermögen, wärmeleitendes, 639. Verſchiedenheit, 643. Verhältniß bey gleichartigen Körpern, 644. 645. Verhältniß bey ungleichartigen Körpern, von 647 bis 649.

Verpuffung, 1145.
Verſteinerungen, werden häufig in Bergen zweyter Ordnung gefunden, 1824 u. 1826.
Verſuche, 12. müſſen ſich auf Beobachtungen ſtützen, 13. können oft zu falſchen Schlüſſen verleiten, 15.
Vertheilung der Electricität, 1259. iſt vom Uebergange zu unterſcheiden, 1392.
Vertikalebene, 1571.
Vertikalkreis, 1571.
Vertikallinie, 1570.
Verwandtſchaft, chemiſche, 123. Erläuterung, 124. auf dieſelbe beruhet die Scheidekunſt, 128. einfache, 129. Ereignung, 140. doppelte, 144. der Salze, 477. des Wärmeſtoffs, befördert die Schmelzbarkeit, 570. befördert die Verflüchtigung, 608. zum Wärmeſtoffe, Folge, 643. der Körper zum Phlogiſton, 1132.
Verwittern der Schwefelkieſe, 1840.
Vespuci gab der neuen Welt den Namen, 1794.
Vexirbecher, V. 251. S. 69.
Vianelli's Meinung über das Leuchten des Seewaſſers, 1886.
Vitriol, engliſcher, eigenthl. Gew. 413. S. 168. überhaupt, 461. 1).
Vitrioläther, eigenthl. Gew. 413. S. 168. durch Verdünſtung deſſelben entſteht die ſtrengſte Kälte, V. 226. S. 47. ſ. auch Aether.
Vitriolöhl, gemeines, concentrirtes, eigenthl. Gew. 413. S. 167. mit Wachs erwärmt, liefert vitriolſaure Luft, V. 338. S. 132. Brechung der Lichtſtrahlen in ſolchem, 947.
Vitriolſäure, concentrirte, eigenthl. Gew. 413. S 167. braune phlogiſtiſirte, ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43. concentrirte, mit Waſſer vermiſcht, erhitzt ſich ſehr ſtark. V. 220. S. 46.
Vitruv's Meinung über den Urſprung der Quellen, 1897.
Volta's Eudiometer, 840 u. V. 358. S. 146. Electrophor, 1332. Streit mit Beccaria, 1333. Condenſator, 1376. Bemerkungen über die Tenacität, 1390. entdeckte tägliche Electricität in der Atmoſphäre, 1399. electriſches Magazin, 1400. Meinung über die Sternſchnuppen, 2340. über die Irrlichter, 2348.
Vorhof im Ohre, 893.
Vorhofſcala, 895.

Vorrücken der Nachtgleichen, 1605 und 1779. Urſache, 1780 u. 1781.

Voſſius Meinung über den Urſprung des Thaues, 2077.

Vulkane, 1829. Beſchaffenheit, 1831. Wirkungen, 1832. Spuren verloſchener, 1837. Erklärung der Urſachen, 1838. bis 1844. Ausbrüche derſelben zeigen electriſche Erſcheinungen, 1845.

W.

Waage, gemeine, 320. faule, 322. Schnellwage, 323. gute, brauchbare, 324. römiſche, 326 u. 327. B. 119. S. 126. hydroſtatiſche, 396.

Waage, Zeichen der Ekliptik, 1596.

Wachholderholz, eigenthl. Gew. 413. S. 170.

Wacholderöhl, deſtillirtes, eigenthl. Gew. 413. S. 169.

Wachs, 522. gelbes, weiſſes, eigenthl. Gew. 413. S. 168. Grad, bey welchem es ſchmilzt, 634. mit Vitriolöhl erwärmt, liefert vitriolſaure Luft, B. 338. S. 132. iſt ein Nichtleiter, 1164.

Wachskerze, wird durch den electriſchen Funken angezündet, B. 462. S. 23.

Wachsthum der Pflanzen wird durch Electricität befördert, 1228.

Wärme verſtärkt die Wirkung der Auflöſungsmittel, 137. Urſache der Entſtehung, 557. Stoff der Wärme, 558. der Grad derſelben hat Einfluß auf Sprödigkeit, Zähigkeit, Elaſticität, 566. Mittheilung derſelben, 637. erfordert eine gewiſſe Zeit, 638. beſſere Leiter derſelben, 639. ſpecifiſche, wie ſie zu beſtimmen, 650. gebundene, freye, 653. wie die gebundene frey, die freye gebunden wird, 654. Geſetze, 655, 656, 657, 660 und 661. hat Einfluß auf den Barometerſtand, 724. fühlbare, iſt nicht mit der Electricität verbunden, 1228. hängt nicht bloß von der Sonne ab, 2000.

Wärmematerie, 558. iſt von der Lichtmaterie ſehr verſchieden, 1122.

Wärmemeſſer, ſ. Thermometer.

Wärmeſtoff, 68. durch deſſen Anhäufung werden feſte Körper flüſſig, 105. durch deſſen Verminderung werden flüſſige Körper feſt, 106. durch deſſen Anhäufung werden flüſſige Körper in elaſtiſch dampfförmige verwandelt, 107. iſt ein allgemei-

gemei-

gemeines Auflöſungsmittel, 569 und 598. vermindert die eigenthümliche Schwere, 385. was er ſey, 558. allgemeine Wirkung deſſelben, 559. iſt ſelbſtſtändigflüſſig, 568. durch Anhäufung deſſelben werden feſte Körper in Dämpfe aufgelöſt, S. 9. iſt ein flüſſiges, höchſt flüchtiges Weſen, 599. iſt eine leichtere Flüſſigkeit, als die Luft, 605. dehnt ſich nach allen Richtungen aus, 635. u. 636. wird gebunden, 655 und 657. wird befreyet, 656 und 660. wird gebunden und befreyet, 661. wie dieſes geſchiehet, 662. Schwere deſſelben kann nicht erwieſen werden, 663 und 664. wird bey Berührung der Salzkryſtalle mit Waſſer entbunden, 675. freyer, vermehrter oder verminderter, verſtärkt oder ſchwächt das Feuer, 1106.

Wahlverwandſchaft, 141. die Chemie beruhet darauf, 142. einfache, 143. zuſammengeſetzte, S. 53.

Waitz Electricitätsmeſſer, 1308.

Walkiers Electriſirmaſchine, 1219 bis 1221.

Wallerius Meinung über die Entſtehung und Bildung der Erde, 2033.

Wallis Meinung über Ebbe und Fluth, 1968.

Wallrath, deſſen ſpecifiſche Wärme, 652. S. 42.

Wanken des Mondes, 1642.

Wargenthin's Größe der Jupitersmonde, 1762.

Waſſer, mit Weingeiſt vermiſcht, nehmen weniger Raum ein, als vor der Vermiſchung, V. 12. S. 17. überhaupt, 68. leiſtet Widerſtand, V. 15. S. 26. iſt zuſammendrückbar, 91. wird durch Anhäufung des Wärmeſtoffs zu Dampf, V. 30. S. 35. iſt dichter, wie Weingeiſt, 121. mit Kochſalz geſättigtes, löſet noch Salpeter auf, 136. löſt nur einen gewiſſen Theil Salpeter auf, V. 47. S. 50. bis zum Kochen erhitztes, löſet mehr davon auf, V. 48. ibid. ſteigt in Haarröhren über den Gleichheitsſtand, V. 57. S. 54. u. V. 60. S. 55. bildet zwiſchen zwey Glasplatten eine umgekehrte Hyperbel, V. 58. S. 54. ſteigt in Haarröhren nicht ſo hoch, als Weingeiſt, V. 61. S. 56. ſteht in engern Haarröhren höher, als in weitern, V. 134. S. 139. eine kleine Menge übt einen ſtarken Druck aus, 361. wird durch ſeinen eigenen Druck in Bogen getrieben, V. 136. S. 142. deſſen eigenthümliches Gewicht wird durch die Wärme vermindert, 377. Verhältniß ſeines eigenthümlichen Gewichts zum Weingeiſte wird beſtimmt, V. 164. S. 165. Fall deſſelben in einer luftleeren Röhre verurſacht einen Schall, V. 165. S. 171. reines,

nes, eigenthl. Gew. 413. S. 170. dehnt ſich durch die Wärme ſchneller aus, als fette Oehle, langſamer, als Weingeiſt, V. 168. S. 3. reines, wird eher zu Eis, als Salzwaſſer oder Weingeiſt, 573. Urſache, 574. wird durch Wärme in Dampfgeſtalt gebracht, 577 und 676. in einem gläſernen Kolben kochendes, wird beobachtet, V. 197. S. 14. warmes, kocht in verdünnter Luft, V. 198. S. 16. Verhältniß der Siedehitze und Luftverdünnung wird gemeſſen, V. 199. ibid. kochendes, in verſchloſſenen Gefäſſen, bringt Metalle zum Fluſſe, S. 17. reines, Grad, bey welchem es friert, ſiedet, 634. wird in einer pappiernen Pfanne zum Kochen gebracht, V. 207. S. 36. zwey verſchieden erwärmte Portionen werden gemiſcht und ihr Wärmegrad beſtimmt, V. 211. S. 39. auch mit Queckſilber, V. 213. S. 41. gemeines, deſſen ſpecifiſche Wärme, 652. S. 42. wird über Kohlenfeuer in Eis verwandelt, V. 217. S. 45. mit Weingeiſt vermiſcht, bringt Wärme hervor, V. 219. S. 46. verdampfendes, bringt Kälte hervor, V. 223. S. 47. gehört zu den einfachen Stoffen, 667. Verwandlung in Eis, 669. vermehrt dabey ſeinen Raum, Urſachen, 671. in verſchloſſenen Gefäſſen, oder mit Oehl bedecktes, kann, ohne zu frieren, mehr Kälte vertragen, 672. macht einen Beſtandtheil ſehr vieler Körper aus, 674. Verwandlung deſſelben in Erde, 677 und 678. vollkommen reines iſt nicht vorhanden, 679. kaltes verſchluckt fixe Luft, V. 270. S. 95. mit fixer Luft geſchwängertes, färbt die Lakmustinktur roth, V. 272. S, 96. weiches, hartes, 754. verſchluckt die dephlogiſtiſirte Luft nicht, V. 281. S. 103. verſchluckt die brennbare Luft nicht, V. 305. S. 117. verſchluckt die flüchtig alkaliſche Luft gleich, V. 319. S. 124. verſchluckt die ſalzſaure Luft, V. 325. S. 127. verſchluckt die dephlogiſtiſirte Salzſäure, V. 329. S. 129. die vitriolſaure Luft, V. 339. S. 132. die flußſpathſaure, V. 342. S. 135. Brechung der Lichtſtrahlen in deſtillirtem, 947. iſt ein Leiter, 1164. V. 472. S. 35.

Waſſerbley vermindert den Reibungswiderſtand, 444.

Waſſerbleykönig, 496. 16).

Waſſerbleyſäure, 461. 8).

Waſſerfälle, 1954.

Waſſerhoſen, Waſſerſäulen, Waſſertrompeten, 2195. Durchmeſſer, 2197.

Waſſermann, Zeichen der Ekliptik, 1596.

Waſſerwaage, ſ. Waage.

Waſſertropfen, flieſſen bey der Berührung zuſammen, 114. hängen nicht an einer Talgſcheibe, 115. zerflieſſen nicht auf Fett, B. 41. S. 42.
Watt's Meinung über die dephlogiſtiſirte Luft, 827.
Wattſons Electriſirmaſchine, 1189.
Weegdwood's Thermometer oder Pyrometer, 631. deſſen Brauchbarkeit und Richtigkeit iſt noch nicht ganz ausgemacht, 622.
Weidenholz, eigenthl. Gew. 413. S. 170.
Weidlers Meinung über Sonn und Mondhöfe, 2365. über Nebenſonnen, 2373.
Wein, Stärke deſſelben zu beſtimmen, 389. Entſtehung durch die Gährung, 545.
Weineſſig, Grad, bey welchem er friert, 634.
Weingährung ſ. Gährung.
Weingeiſt und Waſſer vermiſcht, nehmen weniger Raum ein, B. 12. S. 17. ſteigt in Haarröhren höher, als Waſſer, B. 61. S. 56. iſt ſchwerer, als Steinöhl, leichter, als zerfloſſenes Weinſteinſalz, B. 141. S. 145. deſſen eigenthümliche Schwere, wird gegen der des Waſſers beſtimmt, B. 164. S. 165. Entſtehung, 546. höchſtrectificirter, Beſtandtheile, 547. dehnt ſich ſtärker aus, als Waſſer, langſamer, als ätheriſches Oehl, B. 186. S. 3. Dämpfe deſſelben brennen, B. 194. S. 12. erfordert zum Kochen weniger Hitze, als Waſſer, 588. wird zur Füllung der Thermometer angewandt, 612. höchſtrectificirter, Grad, bey welchem er kocht, 634. zwey verſchieden erwärmte Portionen werden gemiſcht und ihr Wärmegrad beſtimmt, B. 212. S. 40. rectificirter, deſſen ſpecifiſche Wärme 652. S. 43. mit Waſſer vermiſcht bringt Wärme hervor, B. 219. S. 46. verdünſtender, bringt Kälte hervor, B. 225. S. 47. Dampf deſſelben wird in Luft verwandelt, B. 262. S. 91. rectificirter, Brechung der Lichtſtrahlen in ſolchem, 947. iſt ein Leiter der Electricität 1165. wird durch den electriſchen Funken entzündet, B. 460. S. 23 und B. 497. S. 43.
Weinſteinöhl, deſſen ſpecifiſche Wärme, 652. S. 43.
Weinſteinrahm, ſpecifiſche Wärme der Auflöſung, 652. S. 43.
Weinſteinſäure, 518. eigenthl. Gew. 413. S. 167.
Weinſteinſalz, 466. an der Luft zerfloſſenes, iſt ſchwerer als Weingeiſt, B. 141. S. 145.
Weitſichtige, ſ. Langſichtige.
Welle, Vermögen derſelben wird beſtimmt, B. 126 S 131.

Welt, alte, 1793. neue, 1794.
Weltaxe, 1578.
Weltkugel ſtehet den Bewohnern der Erde parallel, ſenkrecht, ſchief, 1632.
Weltmeer, 1863.
Weltraum, der ganze iſt mit Lichtmaterie angefüllt, 1782.
Weltpole, 1578.
Wendekreiſe, Wendezirkel, 1589. abwechſelnde Witterung zwiſchen ſolchen, 2007. Veränderung des Oſtwindes, 2046.
Wenzel's Meinung über die Verwandſchaften, 140. hat die Stuffenleitern der Wahlverwandſchaften vervollkommert, 143.
Werkzeuge, optiſche, Einrichtung, worauf ſie beruhet, 950, 952 und 1049. ſ. auch Apparat.
Wesley's Verſuche über die mediciniſche Electricität, 1412.
Weſten, 1572.
Weſt-gen-nord, Weſt-gen-ſüd, 1575.
Weſtnordweſt, Weſtſüdweſt, 1574.
Wetterglas, ſ. Barometer.
Wetterfahnen, auf den Kirchthürmen dienen zu Auffangungsſtangen, 1455.
Wetterleuchten, 2280. geſchiehet ſtoßweiſe, 2284.
Wetterlichter, 2276. Erklärung, 2277. zeigen ſich am menſchlichen und thieriſchen Körper, 2278. Uebergang in die Erde, 2279.
Wetterſchirm, 2266.
Wetterſchlag, 2205.
Wetterſäule, 2195.
Wetterſtange, ſ. Blitzableiter.
Wetterſtrahl, wo er gewaltſam wirkt, 1428. wann er die Gebäude nicht beſchädigt, 1429. Beſchützung der Gebäude für ſelbigem, 1430. Entſtehung, 2205.
Wetterwirbel, 2196.
Wiſtons Meinung über den Saturnsring, 1740. über die Entſtehung und Bildung der Erde, 2014. über den Untergang der Erde, 2036.
Widder, Zeichen des Thierkreiſes, 1596.
Widerſtand iſt verſchieden, 72. bey feſten und flüſſigen Körpern, 85. überhaupt, 173.
Widerſtand der Reibung, 435 bis 449. überhaupt, 436. Unterſchied, 437. Gröſſe, 438. Beſtimmung, 439. je rauher die Oberflächen deſto ſtärker iſt die Reibung, 441. ſie iſt bey verſchiedenen Körpern verſchieden, 442. findet bey bewegten Körpern ſtatt, 445.

Wiedeburg's Meinung über die Entſtehung und Bildung der Erde, 2027.
Wilke's Beſtimmung der ſpecifiſchen Wärme, 651. Erklärung des Electrophors, 1362 bis 1370. poſitiver und negativer Magnetismus, 1544. Anwendung ſeines Verſuchs auf die Erklärung der Gewitter, von 2224 bis 2227.
Wilſon's Electriſirmaſchine, 1189. heftiger Gegner der zugeſpitzten Blitzableiter, 1433. Vorſchlag zu Blitzableitern, 1434. Verſuch über die Electricität des Blitzes, 2210.
Winde, 2039. werden nach den Weltgegendeu genannt, 2040. Richtung, 2041. beſtändige, veränderliche, 2042 u. 2048. periodiſche, 2053. ſtärkſte, ſchwächſte, 2054. Urſache, 2055. unbeſtändige, 2056. beſtändige Geſchwindigkeit, 2057. iſt über der Erdfläche am ſtärkſten, 2059. haben ungleiche Eigenſchaften, 2062. entgegengeſetzte, 2063. Theorien, 2065. unterirdiſche, 2067. auf der Erde, 2068. im Luftkreiſe, 2069. in der obern Luft, 2070.
Windmeſſer, Windzeuger, 2074.
Windbüchſe, 683.
Windsbrauten, 2039.
Winkel des Einfallens iſt dem, des Zurückprellens gleich, 87. gebrochener, 943. optiſcher, ſ. Sehewinkel.
Winkler's Erklärung des Zuſammenhanges, 77. Electriſirmaſchine, 1189. Meinung über den Blitz, 2208.
Winslow's Meinnng über die Netzhaut, 1011. über die hintere Kammer, 1013.
Winter, 1994.
Wirbel zur Erklärung der Bewegung der himmliſchen Körper, 1772.
Wirbelwinde, 2064.
Wirkungskreis electriſcher, 1252 bis 1270. B. 486, 488. S. 33. und B. 489 — 490. S. 37. der Blitzableiter, 1458.
Wißmuth, deſſen abſolute Feſtigkeit, 111. S. 37. eigenthl. Gew. 413. S. 166. überhaupt, 496. 10). wird durch Hülfe des Papinianiſchen Topfs unter Waſſer zum Schmelzen gebracht, 595. Grad, bey welchem er ſchmilzt, 634.
Witterung hängt nicht bloß von der Sonne ab, 2000. abwechſelnde zwiſchen den Wendekreiſen, 2007. in den gemäſſigten Zonen, 2008.
Wolffs anatomiſcher Heber, B. 135. S. 140. Meinung über die Sonnenflecke, 1636.
Wolfram, eigenthl. Gew. 413. S. 166.

Wolfframkönig, eigenthl. Gew. 413. S. 166. überhaupt, 496. 17).
Wolken, 2116. ſind nicht gleich hoch, 2117. Höhe derſelben zu meſſen, 2118. Gröſſe, 2119. und Geſtalt ſind veränderlich, 2120 und 2121. Gewicht, 2122. ſind dem Nebel ähnlich, 2123. verdünſten, 2128 und 2129. der untern Luft, 2132. der obern, 2133. Entſtehung der negativen Electricität derſelben, 2219.
Wolkenbruch, 2139.
Wolle iſt ein Nichtleiter, 1164.
Woodward's Meinung über die Entſtehung und Bildung der Erde, 2015.
Wünſch Erklärung über das Ohr, 900.
Wunderſalz, ſ. Glauberſalz.
Wunderwerk, chemiſches, B. 52. S. 51.

Z.

Zähigkeit, der Grad der Wärme hat Einfluß auf dieſelbe, 566.
Zauberbrunnen, B. 244. S. 63.
Zauberkreiſe, 2232.
Zauberlaterne, 1089.
Zaubertrichter, S. 63.
Zeichen der Ekliptik, 1594. nördliche, ſüdliche, 1597.
Zenith, 1570. Abweichung deſſelben, 1580.
Zerflieſſen der Salze, 453.
Zerlegung iſt mit Zerſtöhrung nothwendig verknüpft, 63. liefert zuſammengeſetzte oder einfache Beſtandtheile, 65. überhaupt, 127.
Zermalmen, Zerreiben, ſ. mechaniſche Theilung.
Zerreiſſen der Körper beſtimmt ihre abſolute Feſtigkeit, 108.
Zerſchlagen, Zerſchneiden, ſ. mechaniſche Theilung.
Zerſetzen, ſ. Scheidung.
Zerſtoſſen, ſ. mechaniſche Theilung.
Zerſtreuungsgläſer, 970.
Zerſtreuungspunkt, 971.
Zertheilung iſt nicht mit Zerſtöhrung verknüpft, 63. kann weder bis auf Atomen noch Elementen getrieben werden, 70 und 71.
Zertrennung, ſ. mechaniſche Theilung.
Zimmer, finſteres, ſ. dunkle Kammer.

Eintheilung
und
Ueberſicht des Innhalts
ſämmtlicher vier Theile.

Erſter Theil, : von §. 1 bis 556.
Einleitung in die Naturlehre : : : 1 — 32.

Allgemeine Naturlehre.
Von den allgemeinen Eigenſchaften der Körper, die vom Begriffe der Materie unzertrennlich ſind. : : : : 33 — 157.
Von der Bewegung. : : 158 — 208.
Vom Stoſſe der Körper und der Mittheilung der Bewegung durch den Stoß. : 209 — 226.
Von der Kraft der Schwere. : : 227 — 241.
Von den Geſetzen der durch die Kraft der Schwere bewirkten Bewegung. : : 242 — 434.
Vom Widerſtande der Reibung. : : 435 — 449.

Kenntniß der einfachern Stoffe, aus den drey Naturreichen.
Von den einfachern Stoffen unorganiſirter Körper. : : 450 — 511.
1. Von den Salzen. : : 452 — 477.
2. Von den Erden. : : 478 — 495.
3. Von den Metallen. : : 496 — 508.
4. Von den brennbaren Mineralien. : 509 — 511.
Von den einfachern Stoffen organiſirter Körper. : : 512 — 556.
1. Von den Beſtandtheilen der Körper, die zum Pflanzenreiche gehören. : 513 — 533.
2. Von den thieriſchen Stoffen. : 534 — 556.

Zweiter Theil, ; von §. 557 bis 1146.

Beſondere Naturlehre.

Vom Stoffe der Wärme. ; ; 557 — 666.
Vom Waſſer. ; ; 667 — 679.
Von der gemeinen oder atmoſphäriſchen Luft. 680 — 739.
Von den elaſtiſchen luftförmigen Flüſſigkeiten, die man Luftarten auch Gasarten nennt ; ; ; 740 — 844.
1. Von der fixen Luft. ; ; 748 — 757.
2. Von der phlogiſtiſirten. ; ; 758 — 774.
3. Von der Salpeterluft. ; ; 775 — 779.
4. Von der entzündbaren. ; 779 — 787.
5. Von der hepatiſchen. ; ; 788 — 793.
6. Von der Phosphorluft. ; ; 794 — 797.
7. Von der flüchtig alkaliſchen ; ; 798 — 801.
8. Von der ſalzſauren ; ; 802 — 807.
9. Von der dephlogiſtiſirten Salzſäure in Luftgeſtalt ; ; 808 — 812.
10. Von der vitriolſauren. ; ; 813 — 816.
11. Von der flußſpathſauren. ; 817 — 821.
12. Von der dephlogiſtiſirten. ; ; 822 — 829.
13. Von der atmoſphäriſchen Luft in Abſicht ihres Verhaltens gegen andere Luftarten und ihrer chemiſchen Eigenſchaften. ; 830 — 844.
Vom Schalle und Tone. ; ; 845 — 903.
Vom Lichte. ; ; ; 904 — 1100.
Von dem verfinſterten Zimmer oder der dunkeln Kammer. ; ; ; 1050 — 1051.
Von der hellen Kammer. ; ; ; 1152.
Von dem Fernrohre, Sehrohre, Teleſcope. ; 1053 — 1076.
Von den Microſcopen. ; 1077 — 1088.
Von der Zauberlaterne. ; ; ; 1089.
Vom Sonnenmicroſcope. ; ; 1090 — 1091.
Vom Feuer. ; ; 1101 — 1146.

Dritter Theil, ; von §. 1147 bis 1790.

Von der Electricität. ; ; 1147 — 1473.
Vom Electrometer. ; ; ; 1306 — 1331.
Vom Electrophor. ; ; 1332 — 1373.
Vom Condenſator. ; ; 1374 — 1403.

Von

Von der Anwendung der Electricität auf die Heilung der Krankheiten.	1404 —	1424.
Von den Blitzableitern.	1425 —	1473.
Vom Magnete	1474 —	1558.
Von der Erde und dem Weltgebäude überhaupt.	1559 —	1599.
Nähere Beſchreibung und Benennung der, an der Himmelskugel angenommenen Punkte und Kreiſe.	1566 —	1599.
Von den Fixſternen insbeſondere.	1600 —	1614.
Von der Sonne und den Planeten im Allgemeinen.	1615 —	1620.
Vorläufige Betrachtung unſerer Erde.	1621 —	1633.
Nähere Betrachtung der Sonne.	1634 —	1637.
Vorläufige Betrachtung des Mondes.	1638 —	1642.
Die Erde, betrachtet in Verbindung mit der Sonne.	1643 —	1656.
Vom Monde, in Verbindung mit der Erde und der Sonne.	1657 —	1666.
Von Sonnen- und Mondfinſterniſſen.	1667 —	1685.
Von den Hauptplaneten überhaupt.	1686 —	1691.
Von jedem Hauptplaneten insbeſondere.	1692 —	1752.
1. Vom Merkur.	1692 —	1699.
2. Von der Venus.	1700 —	1710.
3. Vom Mars.	1711 —	1718.
4. Vom Jupiter.	1719 —	1728.
5. Vom Saturne.	1729 —	1744.
6. Vom Uranus.	1745 —	1752.
Von den Nebenplaneten.	1753 —	1768.
Von den Kometen.	1769 —	1771.
Von der Urſache der Bewegung der himmliſchen Körper.	1772 —	1782.
Nähere Beſtimmung der Geſtalt der Erde.	1783 —	1790.

Vierter Theil, von §. 1791 bis 2378.

Von der Oberfläche der Erde überhaupt.	1791 —	1797.
Von der innern Beſchaffenheit der Erdrinde.	1798 —	1082.
Von den Bergen.	1803 —	1830.
Von den Vulkanen.	1831 —	1847.
Vom Erdbeben.	1848 —	1862.
Vom Meere.	1863 —	1896.

Von

Von den Quellen. . . 1897 — 1915.
Von den Seen und Sümpfen. . 1916 — 1944.
Von den Flüſſen. . . 1995 — 1955.
Von der Ebbe und Fluth. . 1956 — 1993.
Von den Jahreszeiten und dem Klima. . 1994 — 2009.
Ueber die Entſtehung und Bildung der Erde. 2010 — 2036.

Von den Lufterſcheinungen oder den Meteoren. . . 2037 — 2378.
Von den Winden. . . 2039 — 2075.
Vom Thaue. . . . 2076 — 2094.
Vom Reife. . . 2095 — 2101.
Vom Nebel. . . 2102 — 2115.
Von den Wolken. . . 2116 — 2133.
Vom Regen. . . 2134 — 2171.
Vom Schnee. . . 2172 — 2186.
Vom Glatteiſe. . . . 2185.
Vom Hagel. . . 2187 — 2194.
Von den Waſſerhoſen. . . 2195 — 2204.
Vom Blitze und Donner. . 2205 — 2275.
Von dem Wetterlichte. . . 2276 — 2279.
Vom Wetterleuchten. . . 2280 — 2284.
Vom Nordlichte. . . . 2285 — 2313.
Vom Südlichte. . . 2314 — 2318.
Von den Feuerkugeln. . . 2319 — 2331.
Von den Sternſchnuppen. . 2332 — 2341.
Von den Irrlichtern . . 2342 — 2349.
Vom Regenbogen. . . 2350 — 2360.
Von den Sonnen und Mondhöfen. 2361 — 2366.
Von den Nebenſonnen. . . 2367 — 2374.
Von den Nebenmonden. . 2375 — 2376.
Von der Abend und Morgenröthe. . 2377 — 2378.

Einleitung.

Zimmermanns Verſuche über Elaſticität und Compreſſion des Waſſers, 668.
Zimmtöhl, deſtillirtes, eigenthl. Gew. 413. S. 168.
Zink, deſſen abſolute Feſtigkeit, 111. S. 37. eigenthl. Gew. 413. S. 166. überhaupt, 496. 9). mit Salzſäure übergoſſen, liefert brennbare Luft, V. 296. S. 114.
Zinkvitriol, eigenthl. Gew. 413. S. 168.
Zinn's Meinung über die weiſſe Haut im Auge, 1002. über die braune Haut, 1004. über die Strahlenfaſern, 1007 und 1010. über die Netzhaut, 1011.
Zinn, Poroſität, V. 8 und 11. S. 16. mit Kupfer verbunden, giebt einen ſpröden Körper, V. 20. S. 30. abſolute Feſtigkeit, 111. S. 37. Platten hängen mit Queckſilber zuſammen, V. 44. S. 43. deſſen eigenthl. Gew. 413. S. 166. überhaupt, 496. 8). wird durch Hülfe des Papinianiſchen Topfs unter Waſſer zum Schmelzen gebracht, 595. ſpecifiſche Wärme, 652. S 42. Grad, bey welchem es ſchmilzt, 634. deſſen Auflöſung in Queckſilber, bringt Kälte hervor, V. 218. S. 45.
Zinnkalk, deſſen ſpecifiſche Wärme, 652. S. 42.
Zirkonerde, 495.
Zodiakus, 1591. enthält zwölf Zeichen, 1596.
Zonen, ſchallende im Ohre, 896. heiſſe, gemäſſigte, kalte, 1624.
Zugluft lockt den Blitz nicht herbey, 2250.
Zucker, weiſſer, eigenthl. Gew. 413. S. 168. Auflöſung des braunen, ſpecifiſche Wärme, 652. S. 42.
Zuckerſäure, 519.
Zuleiter, 1189.
Zurückwerfungsebene, 923.
Zuſammenhäufung, 64.
Zuſammenhang zeigt ſich bey gleich und ungleichartigen Körpern, 113 und 114. feſter, gleichartiger, ungleichartiger Körper, 116. bey Körpern von verſchiedener Art, 118. iſt nicht im Verhältniſſe der Dichtigkeit, 119. der Körper unter einander, 120. findet bey ungleichartigen Beſtandtheilen ſtatt, 122. ſoll durch Lufterſchütterung aufgehoben werden können, 889. ſ. Cohäſion.
Zuſammenſetzung, neue, 126. ſ. Miſchung.
Zwillinge, Zeichen des Thierkreiſes, 1596.
Zwiſchenmittel, 139.
Zwiſchenräume, 38, und 41 bis 44.

Druckfehler im erſten Theile.

Seite 8. Zeile 12. Klaus Borrichius lies Olaus Borrichius.
— ibid. — 6 von unten, Pythagoriſche lies Pythagoreiſche.
— 12. — 22. ſtatt §. 29. l. §. 39.
— 53. — 10. von unten, Atractio, l. Attractio.
— 104. — 4. von unten, §. 173. l. §. 273.
— 220. — 17. §. 252. l. 552.
in dieſem Theile ſind die Worte Oeffnung und Wirkung meiſtentheils Oefnung und Würkung geſchrieben.

Im zweyten Theile.

— 94. — 10. (§. 799.) l. (§. 749.)
— 105. — 21. §. 773. ſoll §. 771. heiſſen, und ſodann die Zahl weiter fort laufen.
— 120. — 12. Hahneman nnehmen, ſoll heiſſen Hahnemann nehmen.
— 133. — 21. ſtatt 8. l. 11.
— 135. — 4. 341. Verſuch muß heiſſen, 342. Verſuch und ſodann weiter fortgehen.
— 142. — 11. von unten §. 832. l. §. 831.
— 188. — 15. anſwärts l. aufwärts.
— 237. — 12. von unten, rodiorum l. radiorum.
— 242. — 8. von unten, Namender ſoll heiſſen Namen der.

Im dritten Theile.

— 35. — 10. ſtatt das Reibzeug l. dem Reibzeuge.
— 63. — 16. hinter dem Worte Reiben, muß ein Punkt ſtehen.
— 82. — 3. §. 1396. l. §. 1395.
— 90. — 8. Eude l. Ende.
— 155. — 1. fehlt bey dem Worte Uranus das von der Akademie angenommene Zeichen ♅ deſſelben.
— 185. — 1. 2) l. 3)

Im vierten Theile.

— 3. — 9. von unten §. 1796. l. §. 1797.
— 177. — 16. von unten iſt ein §. zuviel.

Mehrere andere unerhebliche Fehler, ſind nicht von der Beſchaffenheit, daß ſie Irrungen bewirken könnten.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Achard, Franz Carl, 1753-1821

Vorlesungen über die Experimentalphysik

Bd.: 4

Berlin (1791)

Phys.g. 4-3/4
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10130298-5
VD18 90523008-001